

Research Branch
Directory of Research

Annuaire de la recherche

Direction générale de la recherche

1992



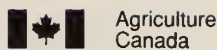
92- 12- 2.2

Library / Bibliothèque, Ottawa K1A 0C5



New • Nouveau

Index..187



630.7
C212
1992
C. 3



Digitized by the Internet Archive
in 2013

<http://archive.org/details/directoryofresea1992cana>

TELL US WHAT YOU THINK • DITES-NOUS CE QUE VOUS PENSEZ

We welcome your comments and suggestions. To help us serve you better, please take the time to answer a few questions about the *Directory of Research*. Refold and seal your response sheet with tape, and mail it to the address printed on the reverse.

Vos commentaires et suggestions sont bienvenus. Afin de nous aider à mieux vous servir, veuillez répondre à ces quelques questions au sujet de l'*Annuaire de la recherche*. Veuillez plier le questionnaire, le sceller avec un ruban gommé et le poster à l'adresse qui figure au verso.

Does this publication serve your needs for a directory of research?	yes oui <input type="checkbox"/>	no non <input type="checkbox"/>	Selon vous, est-ce que cette publication remplit bien son rôle d'annuaire?
---	--	---------------------------------------	--

How often do you use the following features?

Combien de fois utilisez-vous les sections suivantes?

	weekly hebdomadairement	monthly mensuellement	annually annuellement	never jamais	
Staff lists	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Listes du personnel
Achievements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Réalisations
Mandate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mandat
Resources	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ressources
Publications	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Publications
Index	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Index
Program grid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grille des programmes
Map	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Carte
Operational Plan Framework	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cadre du plan opérationnel

Do you wish to continue receiving the <i>Directory of Research</i> ? What suggestions do you have to improve this annual branch publication?	yes oui <input type="checkbox"/>	no non <input type="checkbox"/>	Souhaitez-vous continuer à recevoir l' <i>Annuaire de la recherche</i> ? Quelles sont vos suggestions pour améliorer cette publication annuelle de la Direction générale?
---	--	---------------------------------------	--

Are you satisfied with the following?

Êtes-vous satisfaits des points suivants?

Format	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Présentation
Paper	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Papier
Size	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Format
Degree of detail	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nombre de détails
Ease of reading	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Facilité de lecture

How did you receive your copy?

De quelle manière vous parvient votre exemplaire?

Direct mail	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Directement par la poste
Automatic distribution	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par le réseau de distribution
Circulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exemplaire en circulation
Special request	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sur demande
Other	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Autres

Has your mailing address changed?
If yes, please include it here to continue receiving the publication.

☐ ☐ Avez-vous changé d'adresse?
Si oui, veuillez nous donner votre nouvelle adresse afin de recevoir votre exemplaire.

Name, occupation, and phone number (optional) • Nom, profession et numéro de téléphone (à votre choix)

Thank you for your interest in the *Directory of Research* • Merci de porter intérêt à l'*Annuaire de la recherche*



Fold along this line first • Plier d'abord à la ligne pointillée ci-dessus



Fold along this line second • Ensuite, rabattre la partie inférieure (ligne pointillée 2) de sorte que l'adresse soit à l'extérieur

Glue or tape the form closed so that the Agriculture Canada address appears on the outside • Ainsi, le symbole Papier recyclé apparaîtra au verso de l'adresse lorsque le tout sera plié

The Recycled Paper symbol will appear on the back of the address after the form is folded • Fermer le questionnaire en le collant



Please affix correct postage
Prière d'affranchir correctement

AGRICULTURE CANADA
RESEARCH BRANCH
RESEARCH PROGRAM SERVICE
K.W. NEATBY BUILDING
ROOM 2127
OTTAWA, ONTARIO

AGRICULTURE CANADA
DIRECTION GÉNÉRALE DE LA RECHERCHE
SERVICE AUX PROGRAMMES DE RECHERCHES
EDIFICE K.W. NEATBY
PIÈCE 2127
OTTAWA (ONTARIO)

Research Branch
Directory of Research

●
Annuaire de la recherche
Direction générale de la recherche

1992



Research Branch
●
Direction générale de la recherche

Agriculture Canada
Publication 5252

1992

Agriculture Canada Publication 5252

available from
Communications Branch, Agriculture Canada
Ottawa, Ont. K1A 0C7

©Minister of Supply and Services Canada 1992
Cat. No. A51-1/1992 ISBN 0-662-59249-2
Printed 1992 3.5M-10:92

Produced by Research Program Service

Agriculture Canada Publication 5252

On peut en obtenir des exemplaires à la
Direction générale des communications
Agriculture Canada, Ottawa (Ont.) K1A 0C7

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1992
N° de cat. A51-1/1992 ISBN 0-662-59249-2
Impression 1992 3,5M-10:92

Production du Service aux programmes de recherches

CONTENTS TABLE DES MATIÈRES

Questionnaire i
Foreword vi

Headquarters 1

Branch Executive 1
Organization of the Research
Branch 2
Programs at major
establishments 4
Operational plan framework 5
Map of major research
establishments 7

Research Coordination 9

Strategies and Planning 15

Industry Relations 17
Management Strategies and Services 20
Policy Analysis and Planning 22
Research Program Service 24

Eastern Region 29

St. John's 31
Charlottetown 34
Kentville 39
Fredericton 44
Lennoxville 49
Sainte-Foy 53
Saint-Hyacinthe 58
Saint-Jean-sur-Richelieu 63
Harrow 67
Kapuskasing 72
London 74

Central Experimental Farm 85

Centre for Food and Animal
Research 87
Centre for Land and Biological
Resources Research 98
Plant Research Centre 114

Western Region 121

Brandon 123
Morden 127
Winnipeg 131
Regina 137
Saskatoon 141
Swift Current 150
Beaverlodge 155
Lacombe 158
Lethbridge 163
Agassiz 172
Summerland 175
Vancouver 183

Index 187

Directory of Research 1992

Questionnaire i
Avant-propos vii

Administration centrale 1

Haute direction 1
Organisation de la Direction générale de
la recherche 3
Programmes aux principaux
établissements 4
Cadre du plan opérationnel 6
Carte des principaux établissements de
recherches 7

Coordination de la recherche 9

Stratégies et planification 15

Relations industrielles 17
Stratégies et des services de gestion 20
Planification et analyse des politiques 22
Service aux programmes de recherches 24

Région de l'Est 29

St. John's 31
Charlottetown 34
Kentville 39
Fredericton 44
Lennoxville 49
Sainte-Foy 53
Saint-Hyacinthe 58
Saint-Jean-sur-Richelieu 63
Harrow 67
Kapuskasing 72
London 74

Ferme expérimentale centrale 85

Centre de recherches alimentaires et
zootechniques 87
Centre de recherches sur les terres et les
ressources biologiques 98
Centre de recherches phytotechniques 114

Région de l'Ouest 121

Brandon 123
Morden 127
Winnipeg 131
Regina 137
Saskatoon 141
Swift Current 150
Beaverlodge 155
Lacombe 158
Lethbridge 163
Agassiz 172
Summerland 175
Vancouver 183

Index 187

FOREWORD

Today, the Canadian agri-food industry faces unprecedented challenges to its competitive position. International trading patterns are changing and old markets are disappearing. The agri-food sector requires marketing and development strategies that are responsive to client needs and are based on the most advanced technologies available in the world.

The Research Branch can respond by providing the sector with new products for emerging markets and the technology needed to improve their quality and productivity. The branch has identified its objective as follows:

To improve the long-term competitiveness of the Canadian agri-food sector through the development and transfer of innovative technologies.

The phrase "long-term competitiveness" acknowledges the role the agricultural sector has traditionally played in ensuring an environmentally sustainable agricultural industry. The agri-food sector cannot enhance its competitive advantage in the long term unless continued care is taken to maintain the productivity of the natural resources on which it depends.

Sustainable development has been defined by G.H. Brundtland in her report to the United Nations, *Our Common Future*, *World Commission on Environment and Development*, as development that "meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs." This then is one of the principles by which the branch conducts its business. "Long-term" implies "sustainable" and "competitiveness" implies "development."

The Canadian Agricultural Research Council (CARC) is helping to establish research priorities for Canada by bringing all the players in the nation together. To aid in the process, CARC organized a cross-country, consultative process whereby leaders from provincial governments, industry, and universities provided recommendations to enhance our research and technology transfer capabilities. The recommendations were presented to the branch in April. In addition to CARC efforts, Research Branch and research

station advisory committees also work with us in setting priorities that will meet the future needs of the industry.

In order to deliver on the Research Branch objective, the branch has four principle areas of business in which it conducts work:

- resource conservation research
- crop research
- animal research
- food research.

Research programs and projects in each of these four areas are conducted at different locations across Canada.

The cost of maintaining the infrastructure for research has increased. In addition, the need to build strong, multidisciplinary teams of scientists to address new and emerging areas of technology development and agricultural science is recognized. As a result, the Research Branch has begun to consolidate its expertise and resources at major centres. Each of these centres has a mandate to carry out research of national importance in a geographic area that has competitive strength in a particular commodity.

For example, Lethbridge Research Station has a national mandate in beef research. Located in southern Alberta, the station is close to its primary client group. Similarly, the Harrow Research Station serves the needs of the greenhouse sector in southern Ontario, and Lennoxville Research Station concentrates on dairy and swine research in Quebec.

Other centres continue to perform research in these areas to meet needs that can be best satisfied at a particular location and to transfer technology to the private sector in other regions of the country. For example, other research stations such as Kentville in Nova Scotia and Summerland in British Columbia will form linkages to the major beef research centre in Lethbridge, in order to meet the needs of all parts of the country for beef research.

Concentrating resources at key centres is intended to build well resourced, multidisciplinary research teams. This is essential if the branch is to provide quality, long-term strategic research in support of the needs of the agri-food industry.

This *Directory of Research* outlines some highlights of the work done by the Research Branch to respond to the agri-food sector's need for improved product quality and reduced unit costs in each of the four areas of research.

Brian Morrissey
Assistant Deputy Minister, Research

AVANT-PROPOS

Afin de demeurer concurrentielle, l'industrie agro-alimentaire canadienne doit relever des défis sans précédent. Pendant qu'on assiste à la disparition de certains marchés, le commerce international subit des modifications profondes. Il faut au secteur agro-alimentaire des stratégies de commercialisation et de développement qui répondent aux besoins de ses clients et dont les assises reposent sur la technologie la plus avancée qui soit.

Or la Direction générale de la recherche peut aider le secteur en lui fournissant de nouveaux produits pour les marchés naissants ainsi que la technologie nécessaire pour améliorer sa productivité et la qualité de ses denrées. Voici comment la Direction générale entrevoit son objectif :

Améliorer la compétitivité à long terme du secteur agro-alimentaire canadien grâce à la mise au point et au transfert de technologies innovatrices.

Par l'expression « compétitivité à long terme », on reconnaît le rôle joué depuis toujours par le secteur, celui d'assurer un développement intégré au milieu. En effet, le secteur agro-alimentaire ne peut améliorer ses atouts à long terme qu'en veillant sans relâche à maintenir les ressources naturelles dont il dépend.

Dans son rapport présenté aux Nations Unies, *Notre avenir commun : Commission mondiale sur l'environnement et le développement*, M^{me} G.H. Brundtland a défini le développement intégré au milieu comme une activité humaine qui « répond aux besoins actuels sans compromettre les générations futures dans la satisfaction de leurs propres besoins ». Voilà un principe qu'a adopté la Direction générale de la recherche pour qui « à long terme » signifie « durable » et « compétitivité » implique « développement ».

Le Conseil de recherches agricoles du Canada (CRAC) travaille à établir des priorités nationales dans le domaine de la recherche en réunissant tous les intervenants du secteur agricole du pays. Pour réaliser son objectif, le CRAC a organisé des consultations d'un bout à l'autre du Canada au cours desquelles les dirigeants des gouvernements provinciaux, de l'industrie et des universités ont formulé des recommandations pour améliorer nos compétences en recherche et en transfert

technologique. Ces recommandations ont été présentées à la Direction générale en avril. Des comités consultatifs en recherche collaborent avec la Direction générale à l'établissement de priorités qui satisferont les besoins futurs du secteur.

Conformément à l'objectif qu'elle s'est donné, la Direction générale effectue des recherches dans quatre domaines principaux :

- conservation des ressources
- cultures
- animaux
- aliments.

Des projets et programmes de recherche dans chacun de ces quatre domaines sont menés à différents endroits au Canada.

Il en coûte de plus en plus cher pour maintenir l'infrastructure de la recherche. De plus, on reconnaît la nécessité de former des équipes de recherche multidisciplinaires qui s'intéresseraient aux nouveaux domaines qui émergent de la science agricole et du développement technologique. À cet effet, la Direction générale de la recherche a commencé à regrouper ses compétences et ses ressources dans des centres-clés. Chacun de ces centres a le mandat de réaliser des recherches d'intérêt national dans un environnement géographique qui présente des avantages compétitifs pour un produit donné.

Par exemple, la Station de recherches de Lethbridge a reçu le mandat de mener, à l'échelle nationale, des recherches sur le bœuf. Située dans le sud de l'Alberta, cette station se trouve à proximité des grands parcs de bovins. De la même façon, la Station de recherches de Harrow dessert le secteur serricole du sud de l'Ontario, tandis que la Station de recherches de Lennoxville concentre ses efforts sur la recherche laitière et porcine au Québec.

D'autres centres continuent à mener des recherches dans ces domaines pour répondre le mieux possible aux besoins régionaux et pour effectuer le transfert technologique vers le secteur privé et les autres régions du pays. À titre d'exemple, des stations de recherches telles que Kentville, en Nouvelle-Écosse, et Summerland, en Colombie-Britannique, travailleront en collaboration avec le principal centre de recherches sur le bœuf situé à Lethbridge, et ce dans le but de

satisfaire aux besoins de tout le pays en matière de recherche sur le bœuf.

Le fait de concentrer les ressources dans des centres-clés permettra de bâtir des équipes multidisciplinaires bien équilibrées. Ceci est essentiel si la Direction générale veut garantir un niveau de qualité tout en menant des recherches à long terme, de pointe, qui répondent aux exigences de l'industrie agro-alimentaire.

Cet *Annuaire de la recherche* fait ressortir les faits saillants du travail accompli par la Direction générale de la recherche, et dont le but est de satisfaire les besoins du secteur agro-alimentaire qui sans cesse doit offrir des produits de qualité à des prix concurrentiels dans chacun des quatre domaines de recherche.

Brian Morrissey
Sous-ministre adjoint à la Recherche

Headquarters Administration centrale

B *Branch Executive*

Assistant Deputy Minister, Research

Directors General

Research Coordination

Strategies and Planning

Eastern Region

Central Experimental Farm

Western Region

Director, Human Resources Division

J.B. Morrissey, Ph.D.

G.M. Weaver, Ph.D.

J.M. Ferguson, B.Sc.

Y.A. Martel, Ph.D.

J.C. St-Pierre, Ph.D.

D.G. Dorrell, Ph.D.

G. Carpentier, B.A.

H *Haute direction*

Sous-ministre adjoint à la Recherche

Directeurs généraux

Coordination de la recherche

Stratégies et planification

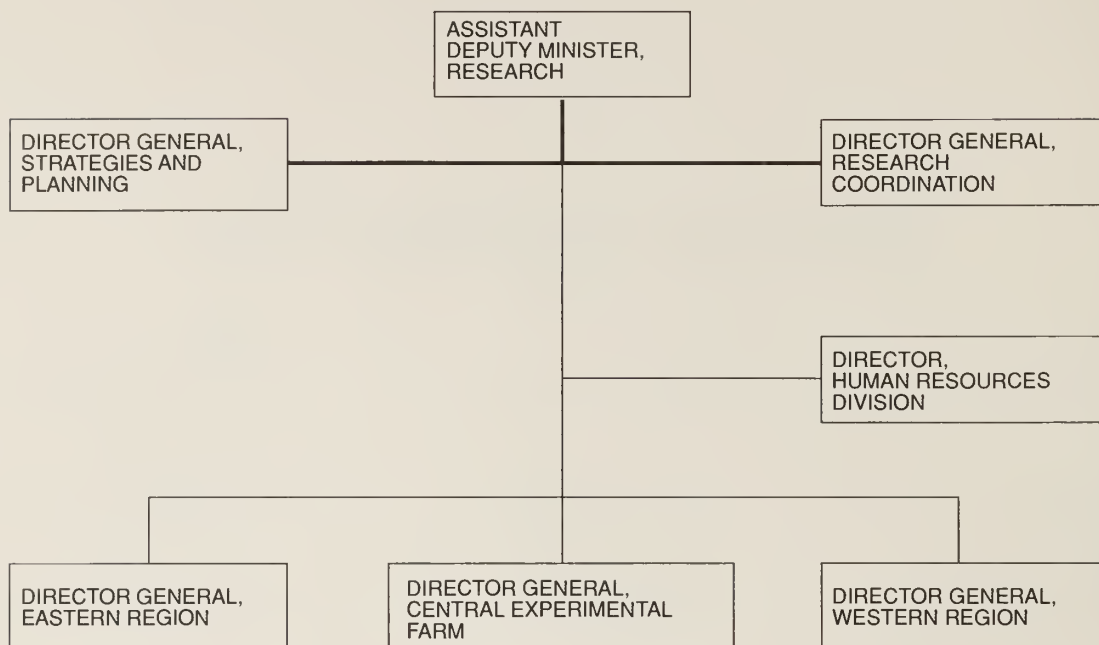
Région de l'Est

Ferme expérimentale centrale

Région de l'Ouest

Directeur, Division des ressources
humaines

ORGANIZATION OF THE RESEARCH BRANCH



Establishments

St. John's, Nfld.
 Charlottetown, P.E.I.
 Kentville, N.S.
 Fredericton, N.B.
 Lennoxville, Que.
 Saint-Foy, Que.
 Saint-Hyacinthe, Que.
 Saint-Jean-sur-Richelieu, Que.
 Harrow, Ont.
 Kapuskasing, Ont.
 London, Ont.

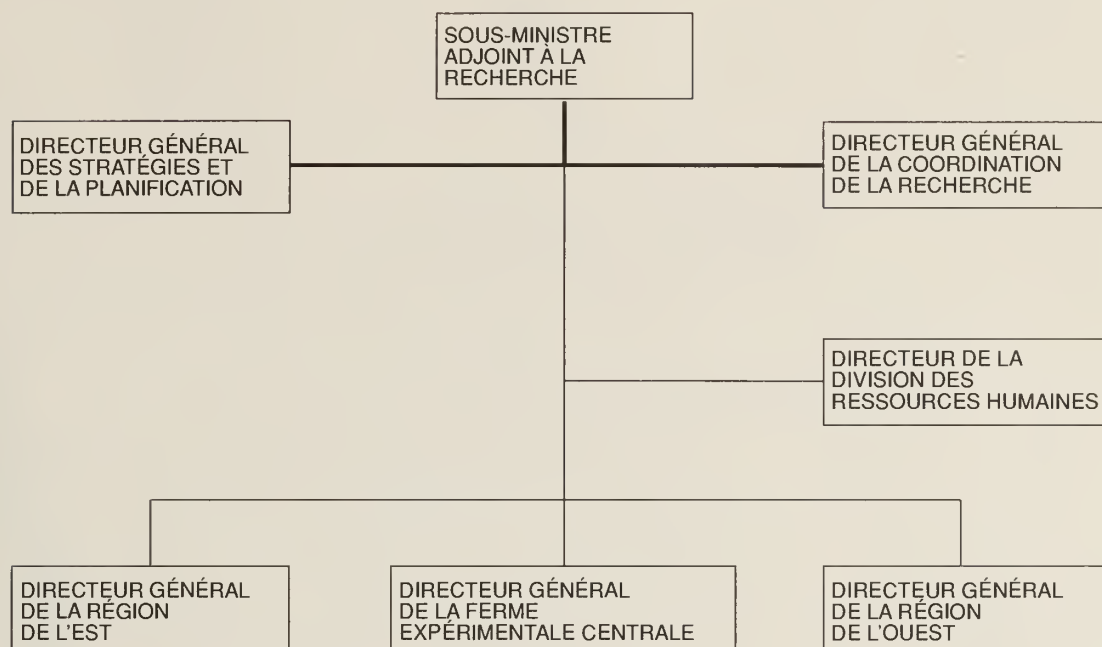
Research Centres

Food and Animal
 Land and Biological Resources
 Plant

Establishments

Brandon, Man.
 Morden, Man.
 Winnipeg, Man.
 Regina, Sask.
 Saskatoon, Sask.
 Swift Current, Sask.
 Beaverlodge, Alta.
 Lacombe, Alta.
 Lethbridge, Alta.
 Agassiz, B.C.
 Summerland, B.C.
 Vancouver, B.C.

ORGANISATION DE LA DIRECTION GÉNÉRALE DE LA RECHERCHE



Établissements

Saint-John's (T.-N.)
 Charlottetown (Î.-P.-É.)
 Kentville (N.-É.)
 Fredericton (N.-B.)
 Lennoxville (Québec)
 Sainte-Foy (Québec)
 Saint-Hyacinthe (Québec)
 Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec)
 Harrow (Ont.)
 Kapuskasing (Ont.)
 London (Ont.)

Centres de recherches

Alimentaires et zootechniques
 Phytotechniques
 Terres et ressources biologiques

Établissements

Brandon (Man.)
 Morden (Man.)
 Winnipeg (Man.)
 Regina (Sask.)
 Saskatoon (Sask.)
 Swift Current (Sask.)
 Beaverlodge (Alb.)
 Lacombe (Alb.)
 Lethbridge (Alb.)
 Agassiz (C.-B.)
 Summerland (C.-B.)
 Vancouver (C.-B.)

PROGRAMS AT MAJOR ESTABLISHMENTS

PROGRAMMES AUX PRINCIPAUX ÉTABLISSEMENTS

Branch Programs Programmes de la Direction générale		Western Region Région de l'Ouest										Central Experimental Farm Ferme expérimentale centrale			Eastern Region Région de l'Est											
		Vancouver	Agassiz	Summerland	Leithbridge	Lacombe	Beaverlodge	Swift Current	Saskatoon	Regina	Brandon	Morden	Winnipeg	CFAR/CRAZ	CLBRR/CRTRB	PRC/CRP	Harrow	Kapuskasing	London	Saint-Hyacinthe	Saint-Jean	Sainte-Foy	Lennoxville	Fredericton	Kentville	Charlottetown
Resources Ressources	Land Terres																									
	Germplasm / pests & biocontrol Matériel génétique / ravageurs & agents de lutte biologique																									
Crops/Cultures	Cereals Céréales																									
	Oilseeds Oléagineux																									
	Forages Fourrages																									
	Field crops Grandes cultures																									
	Vegetables Légumes																									
	Tree fruits and berries Arbres fruitiers et petits fruits																									
	Ornamentals Plantes ornementales																									
Animals/Animaux	Beef Boeuf																									
	Dairy Vache laitière																									
	Swine Porc																									
	Poultry Volaille																									
	Other animals Autres animaux																									
Food/Aliments	Animal prod. & processes Prod. animaux et transformation																									
	Crop prod. & processes Prod. végétaux et transformation																									
	Nonfood prod. & processes Prod. non alimentaires et transformation																									

Abbreviations

CFAR, Centre for Food and Animal Research
CLBRR, Centre for Land and Biological Resources Research
PRC, Plant Research Centre

Abréviations

CRAZ, Centre de recherches alimentaires et zootechniques
CRTRB, Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques
CRP, Centre de recherches phytotechniques

OPERATIONAL PLAN FRAMEWORK

Departmental mission

Agriculture Canada is dedicated to the well-being of all Canadians through the advancement of the agriculture and food sectors.

Branch objective: agricultural research and development

To improve the long-term competitiveness of the Canadian agri-food sector through the development and transfer of innovative technologies.

More specifically, research, technology development, and technology transfer are directed toward

- reducing the costs of food production and processing
- improving product quality and safety
- advancing environmental practices for the sustainability of agricultural production.

Objectives for branch planning

Resource conservation research To contribute to the long-term competitiveness of a diversified Canadian agri-food sector through the development and transfer of innovative means needed to optimize agricultural production, in a sustainable manner. Work activities focus on

- land (conserving soil, water, and air)
- germplasm conservation/agricultural pest and biocontrol agents identification.

Crop research To contribute to the long-term competitiveness of a diversified Canadian agri-food sector through the development and transfer of innovative technologies needed to optimize crop production efficiency, and product quality and safety, in a sustainable manner. Work activities focus on

- cereals
- oilseeds
- forages
- field crops
- vegetables
- tree fruits and berries
- ornamentals.

Animal research To contribute to the long-term competitiveness of a diversified Canadian agri-food sector through the development and transfer of innovative technologies needed to optimize animal welfare, animal production efficiency, and

product quality and safety, in a sustainable manner. Work activities focus on

- beef
- dairy
- swine
- poultry
- other animals.

Food research To contribute to the long-term competitiveness of a diversified Canadian agri-food sector through the development and transfer of innovative technologies needed to optimize food production efficiency, and product quality and safety, in a sustainable manner. Work activities focus on

- animal products and processes
- crop products and processes
- nonfood products and processes.

Management and administration To provide financial, administrative, and management services to the Research Branch's agricultural research and development activity. Work activities focus on

- program management and planning
- administrative services.

CADRE DU PLAN OPÉRATIONNEL

Mission du Ministère

Agriculture Canada se consacre au bien-être de tous les Canadiens par l'avancement des secteurs agricole et alimentaire.

Objectif de la Direction générale : la recherche agricole et le développement

Améliorer la compétitivité à long terme du secteur agro-alimentaire canadien grâce à la mise au point et du transfert de nouvelles technologies.

La recherche, le développement technologique et le transfert de la technologie sont menés de façon à

- réduire les coûts de production et de transformation des aliments
- améliorer la qualité et l'innocuité des produits
- perfectionner les pratiques environnementales en vue d'une agriculture durable.

Objectifs de la planification de la Direction générale

Recherches sur la conservation des ressources Favoriser la compétitivité à long terme d'un secteur agro-alimentaire canadien grâce à la mise au point et au transfert de nouveaux moyens afin d'optimiser l'efficacité de la production agricole, tout en respectant l'environnement. Les principaux domaines d'activités sont :

- les terres (conservation des sols, de l'eau et de l'air)
- la conservation du matériel génétique/la détection des ravageurs agricoles et des agents de lutte biologique.

Recherches sur les cultures Favoriser la compétitivité à long terme d'un secteur agro-alimentaire canadien diversifié grâce à la mise au point et au transfert de nouvelles technologies afin d'optimiser l'efficacité de la production des cultures ainsi que la qualité et la salubrité des produits, tout en respectant l'environnement. Les principaux domaines d'activités sont :

- les céréales
- les oléagineux
- les fourrages
- les cultures de grande production
- les légumes
- les fruits de verger et baies
- les plantes ornementales.

Recherches zootechniques Favoriser la compétitivité à long terme d'un secteur agro-alimentaire canadien diversifié grâce à la mise au point et au transfert de nouvelles technologies afin d'optimiser le bien-être des animaux, l'efficacité de la production animale ainsi que la qualité et la salubrité des produits, tout en respectant l'environnement. Les principaux domaines d'activités sont :

- les bovins de boucherie
- les bovins laitiers
- les porcs
- les volailles
- les autres espèces animales.

Recherches sur les aliments Favoriser la compétitivité à long terme d'un secteur agro-alimentaire canadien diversifié grâce à la mise au point et au transfert de nouvelles technologies afin d'optimiser l'efficacité de la production alimentaire ainsi que la qualité et la salubrité des produits, tout en respectant l'environnement. Les principaux domaines d'activités sont :

- les produits animaux et transformation
- les produits végétaux et transformation
- les produits non alimentaires et transformation.

Gestion et administration Offrir à la Direction générale de la recherche des services sur le plan des finances, de la gestion et de l'administration pour ses activités de recherche et de développement. Les principaux domaines d'activités sont :

- la gestion et planification des programmes
- les services administratifs.

**MAP OF
MAJOR
ESTABLISHMENTS**

**CARTE DES
PRINCIPAUX
ÉTABLISSEMENTS**



Central Experimental Farm
Centre for Food and Animal Research
Centre for Land and Biological Resources
Research
Plant Research Centre

Ferme expérimentale centrale
Centre de recherches alimentaires et zootechniques
Centre de recherches sur les terres et les ressources
biologiques
Centre de recherches phytotechniques

Research Coordination

Coordination de la recherche

Director General

G.M. Weaver, Ph.D.

Directeur général

RESEARCH COORDINATION

COORDINATION DE LA RECHERCHE

Research Branch
Agriculture Canada
Sir John Carling Building, Room 717
930 Carling Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0C5

Tel. (613) 995-7084
Fax (613) 943-0440
EM OTTB::AG100DGRCD

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Édifice Sir John Carling, pièce 717
930, avenue Carling
Ottawa (Ontario)
K1A 0C5

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director General

G.M. Weaver, Ph.D.

Research Coordinators

Resource conservation research

Environment
Soil, water, and climate
Bioresources

L.M. Benzing-Purdie, Ph.D.
C. De Kimpe, Dr.Sc.Agr.
C. Madhosingh, Ph.D.

Crop research

Crops
Special crops
Pest management

J.W. Martens, Ph.D.
P.W. Perrin, Ph.D.
R. Trottier, Ph.D.

Animal research

Animals

L.F. Laflamme, Ph.D.

Food research

Food

G.E. Timbers, Ph.D.

Special Advisers

Environmental sustainability
Soils
Food

B. Grace, Ph.D.
M.K. John, Ph.D.
L.M. Robichon-Hunt, M.Sc.

CASCC Secretariat

Executive Director

B. Kealey

Pest Management Alternatives Office

Interim Executive Director

P.W. Perrin, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur général

Coordonnateurs de la recherche

Recherche sur la conservation des ressources

Environnement
Sol, eau et climat
Bioressources

Recherche sur les cultures

Cultures
Culture spéciale
Lutte anti-parasitaire

Recherche sur les animaux

Animaux

Recherche sur les aliments

Alimentation

Conseillers spéciaux

Environnement durable
Sol
Alimentation

Secretariat du CCSAC

Directeur exécutif

Bureau des nouvelles méthodes de lutte antiparasitaire

Directeur exécutif par intérim

Mandate

The Research Coordination Directorate ensures a national perspective on the direction of research programs and the allocation of resources across the Research Branch.

Achievements

Policy The directorate played a key role in developing policies related to the departmental Green Plan initiative on environmental sustainability. Staff provided

branch input into the departmental Memorandum to Cabinet (MC) consistent with the government's *Framework on Science and Technology*. Staff initiated and coordinated the branch's input into the departmental Treasury Board (TB) submission, convened meetings with program directors and directors, and set up working groups for the issues of national concerns, e.g., genetic resources, climatic change, and tropospheric ozone. They also

justified research funding to Cabinet and prepared person-year allocation for TB.

The directorate secured funding for the department under the Green Plan multidepartmental initiative *Climate change: reducing the uncertainties*. Staff took the lead in preparing the agricultural component of the MC and the TB submission and secured approval of the Branch Executive and interdepartmental committee.

The directorate provided the research perspective in the departmental review of some 30 MCs. Staff also responded to questions about the nongovernment organization's environmental score cards of the London summit.

The directorate provided liaison between the branch and the Bureau for Environmental Sustainability and leadership in policy areas regarding research on environmental sustainability. It also provided expertise to the FAO on guidelines for introducing biological control agents aimed at formulating an international code of conduct for their use. The directorate coordinated governmental and nongovernmental inputs into the Department of Environment in developing the Canadian agricultural position on the convention on biodiversity as part of the United Nations environmental program. Staff also coordinated the environmental assessment and review process for the branch.

The directorate helped to develop policies for the branch's support of dairy production research in relation to other research partners. It also provided representation to the policy review task forces on food safety, international development, and competitiveness. Staff coordinated and convened a workshop on dairy research and technology transfer prior to the National Strategic Dairy Review.

Program The directorate ensured that the department's contribution to *The State of the Environment Report* represented the sector and coordinated Green Plan activities within the branch. It responded for the branch at the Organization of Economic Cooperation and Development (OECD) Sustainable Agriculture Workshop on Technology and Environment.

The directorate helped to establish the national horticultural nursery enhancement project in collaboration with Food Production and Inspection Branch (FPIB) and the horticultural industry. It also took the lead on the department's behalf in planning and establishing the Pest Management Alternative Office. In response to allocation of TB resources for food-safety research, staff coordinated a research contract program and allocated resources to each of the branch's three regions.

Reviews The directorate convened the national Networking Meeting on Tree Fruit

Breeding Research and the national Weed Science Research Review and Workshop, at which the agri-food industry, universities, and provincial and federal governments identified research priorities. Staff also assisted in reviewing the research stations at Saskatoon, Kamloops, and Agassiz as well as the Scientific Information Retrieval Section of Research Program Service. Staff sat on the Advisory Committee for the Evaluation Assessment for National Soil Conservation Program and the Steering Committee for the National Dairy Review. Staff also sat ex officio on advisory committees for the Centre for Food and Animal Research, the Plant Research Centre, the Centre for Land and Biological Resources Research, and Lacombe Research Station.

Linkages At the international level, the directorate provided expertise to two working groups on impacts of climatic change and on response strategies for the Intergovernmental Panel on Climate Change. Staff also provided expertise on climatic change in the context of the United Nation's Conference on Environment and Development (UNCED). At the invitation of the German parliament, one staff member appeared before the Enquete Commission "Preventive measures to protect the Earth's atmosphere." The directorate acted as the Canadian liaison to the Commonwealth Agricultural Bureau. The directorate is represented on the Canada-United States International Joint Commission Council of Great Lakes Research Managers.

At the national level, the directorate linked the branch with other departments doing environmental research, acted as contact point on atmospheric change issues, and provided witnesses to the House of Commons Standing Committee on Agriculture. A staff member coordinated a stakeholders working group to develop a background paper entitled "Climate change and agriculture" for the Canadian delegation negotiating at the Framework on Climate Change Convention. The directorate prepared the departmental contribution to Canada's long-term space plan.

At the departmental level, food scientists met with their FPIB counterparts to discuss food safety research programs of mutual interest and identify areas of commonality. The directorate coordinated the Agriculture Canada Nutrition Coordinating Committee and participated in the Interbranch Food Safety Committee and

the Interbranch Working Group on the Food Industry. Staff helped to organize the 8th World Congress on Food Science and Technology. The directorate participated in an audit of the *Animal Pedigree Act*.

The directorate represented the department on the following:

- Industry Science and Technology Canada's Biotechnology Coordinating Group
- Interdepartmental Committee on Biotechnology
- Interbranch Committee on New Reproductive Technologies
- Interbranch Committee on Animal Welfare
- Canadian Council on Animal Care Committee on Animal Biotechnology
- Expert Committee on Farm Animal Welfare and Behaviour
- Canada Committee on Animal Production Services
- Interdepartmental Committee on Climate Change (International-Legal and Technical subgroups)
- Federal-Provincial Research and Monitoring Coordinating Committee on long-range transport of air pollutants
- Interdepartmental Committee on Environmental Indicators
- Advisory Committee for Great Lakes Water Quality Project
- Steering Committee for the National Workshop on Land Application of Animal Manure.

The directorate provided departmental input to the following:

- Canadian Horticultural Council (CHC) recommendations arising from the annual general meeting
- *Recommended code of practice for the care and handling of farm animals: beef cattle.*

The directorate represented the branch on the following committees:

- Government-Industry Ornamentals Liaison
- Horticulture Safety Nets
- Apple Committee of British Columbia
- Potato Chip and Snack Food Research
- Government-Industry PSE Pork
- Board of Directors and the Technical Planning Committee of the POS Pilot Plant Corporation.

The directorate convened the Annual meeting of the Expert Committee on

Horticulture and completed the Canadian input to the publication *Horticultural research international*. Directorate staff also convened meetings to enhance cooperation and consultation between the branch and agri-food partners represented by national organizations including the following: Dairy Farmers of Canada, Canadian Cattlemen's Association, Canadian Pork Council, Canadian Meat Council, Canada Grains Council, SECAN, Canadian Seed Growers Association, Canola Council of Canada, Crop Protection Institute of Canada, Canadian Forage Council, Prairie Pools Inc., and Canadian Horticultural Council.

CASCC The directorate reviewed and acted on recommendations to the Canadian Agricultural Services Coordinating Committee (CASCC). It provided the secretarial function to the Canada Committee on Crop Production Services, Canada Committee on Food, and the Canada Committee on Land Resource Services. Staff served as secretary of the Expert Committee of Horticulture and member of the Expert Committee on Plant Gene Resources. The directorate participated in the Canadian Agricultural Research Council's (CARC) Standing Committee on Research Partnership Support Program. It also provided support to the National Strategy Report for Agri-Food Research and Technology Transfer and to the establishment of the CARC steering committee Strategic Planning for Dairy Research and Technology Transfer.

The directorate reviewed recommendations to CASCC and provided support for the conference "Partnership: a focus on technology." Staff have provided branch input into the consultative process with the provinces, universities, and industry since the "Partnerships" conference.

Resources

The Research Coordination Directorate consists of the Director General, eight research coordinators, three special advisers, and support staff. Special advisers, seconded from establishments for 1-2 years, act in a role complementary to that of the research coordinator.

Mandat

La Direction de la coordination de la recherche donne une orientation nationale aux programmes de recherche et à la

distribution des ressources dans l'ensemble de la Direction générale de la recherche.

Réalisations

Politique La Direction a joué un rôle déterminant dans l'élaboration des politiques du *Plan vert* du Ministère en vue d'un environnement durable. Les éléments fournis à la Direction générale de la recherche et intégrés par le Ministère dans son Mémoire au Cabinet (MC) étaient en harmonie avec la politique générale du gouvernement sur les sciences et la technologie. La Direction a également organisé et coordonné l'apport de la Direction générale à la présentation au Conseil du Trésor (CT), faite au nom du Ministère, a convoqué des réunions avec les directeurs de programme ainsi qu'avec les directeurs et a créé des groupes de travail sur les questions d'intérêt national, p. ex. les ressources génétiques, le changement climatique et l'ozone de la troposphère. En outre, elle s'est chargée de justifier, devant le Cabinet, le financement de la recherche et, devant le CT, l'affectation des années-personnes.

La Direction a obtenu des fonds au nom du Ministère pour l'initiative multi-ministérielle qui, en vertu du *Plan vert*, porte sur le changement climatique et la réduction de l'incertitude à cet égard. À cette fin, elle a entrepris et supervisé la préparation du volet agricole du MC ainsi que de la présentation au CT, obtenant l'approbation du comité interministériel et du comité exécutif de la Direction générale.

La Direction a rendu fidèlement le point de vue de la recherche dans l'examen ministériel de quelque 30 MC et elle a répondu aux questions sur les fiches de pointage en matière d'environnement attribuées par les organismes non gouvernementaux au sommet de Londres.

La Direction a servi de trait d'union entre la Direction générale et le Bureau pour un environnement durable et elle a assuré la direction dans les domaines de la politique concernant la recherche sur l'environnement durable. Elle a également secondé la FAO dans sa consultation sur les lignes directrices concernant l'introduction d'agents de lutte biologique, en vue de la formulation d'un code international de conduite pour l'emploi des ces agents. Elle a coordonné l'apport des organismes gouvernementaux et non gouvernementaux à l'ébauche de la position présentée par le ministère de l'Environnement sur

l'agriculture au Canada pour la convention sur la diversité biologique du Programme des Nations unies sur l'environnement. Elle a en outre coordonné pour la Direction générale le Processus d'évaluation et d'examen en matière d'environnement.

La Direction a collaboré à l'élaboration de politiques pour assister la Direction générale dans la promotion de la recherche en production laitière et dans les domaines connexes. Elle a coordonné et convoqué un atelier sur la recherche laitière et le transfert de technologie avant l'Examen de la stratégie laitière nationale. Elle a aussi fait des représentations aux groupes de travail chargés de l'examen de la politique de la salubrité des aliments, du développement international et de la compétitivité.

Programme La Direction a fait en sorte que la contribution au *Rapport sur l'état de l'environnement* venant du Ministère soit représentative du secteur d'activité et elle a coordonné les activités du *Plan vert* à l'intérieur de la Direction générale. Elle a représenté la Direction générale à l'atelier sur l'agriculture durable, les techniques et l'environnement, organisé par l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE).

La Direction a participé à la mise sur pied du projet national d'amélioration des pépinières horticoles en collaboration avec la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments (DGPIA) ainsi qu'avec l'industrie. Au nom du Ministère, elle a également pris l'initiative de la planification et de la mise sur pied du Bureau des nouvelles méthodes de lutte antiparasitaire. Par suite de l'affectation de ressources par le Conseil du Trésor à la recherche sur la salubrité des aliments, la Direction a coordonné un programme de contrats de recherche, et des ressources ont été affectées à chacune des trois régions de la Direction générale.

Examens La Direction a convoqué la réunion nationale de maillage sur la recherche dans l'amélioration génétique des arbres fruitiers ainsi que l'examen et l'atelier nationaux sur la recherche en malherbologie. Les priorités de la recherche ont été cernées par le secteur agro-alimentaire, les universités ainsi que par les représentants provinciaux et fédéraux qui ont pris part à ces manifestations. Des fonctionnaires ont également participé à l'examen des stations de recherches de Saskatoon, de Kamloops et d'Agassiz de même que de la Section de l'extraction de l'information scientifique des

Services aux programmes de recherches. D'autres fonctionnaires ont fait partie du comité consultatif de l'étude sur l'évaluation du Programme national de conservation des sols et du comité directeur de l'examen de la stratégie laitière nationale. La Direction a été représentée d'office aux comités consultatifs du Centre de recherches alimentaires et zootechniques, du Centre de recherches phytotechniques, du Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques ainsi que de la Station de recherches de Lacombe.

Liaisons Sur le plan international, la Direction a mis ses compétences à la disposition des deux groupes de travail sur le changement climatique et les stratégies de réaction, pour le compte du Groupe intergouvernemental de l'évolution du climat. Elle a fait de même pour la Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement. À l'invitation du Parlement allemand, un de ses fonctionnaires a témoigné devant la Commission d'enquête sur les mesures préventives de protection de l'atmosphère terrestre. La Direction a également assuré la liaison pour le Canada auprès du Bureau agricole du Commonwealth et elle est représentée au Conseil des gestionnaires de la recherche sur les Grands Lacs relevant de la Commission mixte internationale (Canada-États-Unis).

Sur le plan national, elle a servi de lien dans la recherche sur l'environnement entre la Direction et d'autres ministères; elle a servi de point de contact sur les questions relatives au changement atmosphérique et elle a fourni des témoins au Comité permanent de la Chambre des communes sur l'agriculture. Un de ses fonctionnaires a dirigé un groupe de travail chargé d'élaborer un document de base sur le changement climatique et l'agriculture, pour la délégation canadienne qui négociera en vue d'établir le cadre d'une convention sur le changement climatique. La Direction a également préparé la contribution du Ministère au Plan spatial à long terme du Canada.

Les chercheurs de la Direction générale de la recherche spécialisés en alimentation ont rencontré leurs homologues de la DGPIA afin de discuter des programmes de recherche sur la salubrité des aliments, qui les concernent mutuellement, et de cerner les domaines communs d'intérêt. La Direction a assuré la coordination du Comité de coordination des questions de nutrition d'Agriculture Canada et participé aux travaux du Comité inter-directions de la salubrité

des aliments ainsi que du groupe de travail inter-directions sur l'industrie alimentaire. Outre la participation à l'organisation du 8^e Congrès mondial sur les sciences et techniques de l'alimentation, la Direction a pris part à la vérification de la *Loi sur la généalogie des animaux*.

La Direction a représenté le Ministère auprès des organismes suivants :

- Groupe de coordination des biotechnologies d'Industrie, Sciences et Technologie Canada
- Comité interministériel des biotechnologies
- Comité inter-directions des nouvelles techniques de reproduction
- Comité inter-directions sur le bien-être des animaux
- Comité de la biotechnologie animale relevant du Conseil canadien de protection des animaux
- Comité d'experts du bien-être et du comportement des animaux de la ferme
- Comité canadien des productions animales
- Comité interministériel des changements climatiques (sous-groupe du droit international et sous-groupe technique)
- Comité fédéral-provincial de coordination de la recherche et de la surveillance du transport à distance de la pollution atmosphérique
- Comité consultatif du projet relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs
- Comité directeur de l'Atelier national sur l'épandage de fumier
- Comité interministériel des indicateurs de l'environnement.

La Direction a présenté le point de vue du Ministère aux recommandations du Conseil canadien de l'horticulture, qui découlent de la réunion générale annuelle, et a coordonné la production du *Code recommandé de pratiques pour le soin et la manipulation des animaux de la ferme : bovins de boucherie*.

La Direction a représenté la Direction générale auprès des groupes suivants : Comité de liaison entre le gouvernement et l'industrie sur les ornementales; Comité de la sécurité du revenu en horticulture; Apple Committee of British Columbia; Comité de la recherche sur les croustilles et grignotises; Comité mixte gouvernement-industrie de la viande de porc exsudative; Conseil d'administration et comité de planification technique de POS Pilot Plant Corporation.

La Direction a convoqué la réunion annuelle du Comité d'experts de

l'horticulture et elle a contribué, pour le Canada, à la publication de *Horticultural research international*. Des rencontres ont été convoquées afin d'améliorer la collaboration et la consultation entre la Direction générale et les partenaires de l'agro-alimentaire représentés par de nombreux organismes nationaux, y compris les suivants : Fédération canadienne des producteurs de lait, *Canadian Cattlemen's Association*, Conseil canadien du porc, Conseil des viandes du Canada, Conseil des grains du Canada, SECAN, Association canadienne des producteurs de semences, Conseil du canola du Canada, Institut canadien pour la protection des cultures, Conseil canadien des productions fourragères, Syndicats du blé des Prairies et Conseil canadien de l'horticulture.

CCSAC La Direction a étudié les recommandations du Comité de coordination des services agricoles canadiens (CCSAC) et elle y a donné suite. Elle a fourni des services de secrétariat au Comité canadien des productions végétales, au Comité canadien de l'alimentation et au Comité canadien des ressources du territoire. Elle a prêté un secrétaire au Comité d'experts de l'horticulture et un membre au Comité d'experts des ressources phytogénétiques. Elle a participé aux travaux du Comité permanent du Programme d'aide à la recherche concertée du Conseil de recherches agricoles du Canada (CRAC). Elle a appuyé le rapport sur la Stratégie nationale de la recherche et le transfert de technologie dans l'agro-alimentaire ainsi que la création d'un comité directeur du CRAC, chargé de la planification stratégique de la recherche et du transfert de technologie dans le secteur laitier.

La Direction a examiné la recommandation faite au CCSAC et elle a appuyé la conférence intitulée « Partenariat : plaque tournante de la technologie », en sus de participer au nom de la Direction au processus de consultation avec les provinces, les universités et l'industrie, après la conférence.

Ressources

Outre le personnel de soutien, la Direction de la coordination de la recherche est composée du directeur général, de huit coordonnateurs de recherche et de trois conseillers spéciaux. Ces derniers, détachés des établissements pour une période de 1 à 2 ans, jouent un rôle complémentaire à celui des coordonnateurs de recherche.

Strategies and Planning

Stratégies et planification

Director General

J.M. Ferguson, B.Sc.

Directeur général

Division Directors

Directeurs des divisions

Industry Relations

Relations industrielles

Management Strategies and Services

Stratégies et des services de gestion

Policy Analysis and Planning

Planification et analyse des politiques

Research Program Service

P. Hall, M.A.

Service aux programmes de recherches

INDUSTRY RELATIONS OFFICE

BUREAU DES RELATIONS AVEC L'INDUSTRIE

Research Branch
Agriculture Canada
Building 60
Central Experimental Farm
Ottawa, Ontario
K1A 0C6

Tel. (613) 995-7084
Fax (613) 943-2480
EM OTTB::EM100IRO

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Édifice 60
Ferme expérimentale centrale
Ottawa (Ontario)
K1A 0C6

Tél.
Télécopie
C.É

Professional Staff

Director	E.E. McGregor, M.B.A.
Chief, Technology Transfer and Commercialization	K.W. Lievers, M.Sc.
Industry Relations Specialist, collaborative and license agreements, food technology transfer	B.K. Nielsen
Special Adviser, collaborative and license agreements, crop variety release	P. Van Die, M.Sc.
Special Adviser, intellectual property management, marketing	L.C. Heslop, M.Sc.
Assistant Adviser, patent and license administration	J.-G. Labelle
International coordination, international programs and policies	F. Yassa
International Relations Adviser, science and technology activities	K.E. Endemann, B.A.
International Liaison Officer, international technology exchange	J. Johanis

Mandate

The Industry Relations Office (IRO) focuses on the commercial aspects of technology transfer. It helps the Research Branch effectively commercialize branch technology to meet the competitive needs of Canadian industry. The IRO provides advice and assistance to the branch in such matters as

- patenting
- license agreements
- marketing
- collaborative agreements
- intellectual property management.

The International Group of the IRO facilitates access to foreign technology to support branch programs and the Canadian agri-food industry.

Achievements

Since its creation in 1987, the IRO has helped the Research Branch become more businesslike in commercializing its technologies. Collaborative agreements and licensing contracts now formalize joint projects between scientists and partners including those in the private sector. The branch now has more than 700 collaborative research projects of which some 350 are with industry partners. Many licensing agreements have been signed yielding royalties as a new return on our research investment.

Personnel professionnel

Directrice
Chef, Commercialisation et transfert de la technologie
Spécialiste des relations industrielles; ententes de collaboration et de délivrance de permis, transfert de technologie alimentaire
Conseiller spécial; entente de collaboration et de délivrance de permis, mise en vente des variétés culturales
Conseiller spécial; cadres de gestion de la propriété intellectuelle et commercialisation
Conseiller adjoint; demandes de brevets et de permis
Coordonnateur des programmes internationaux; politiques et programmes internationaux
Conseillère en relations internationales; programmes internationaux en S et T (protocoles d'entente et accords S et T)
Agente de relations internationales; échanges internationaux de technologie

Marketing and communications The IRO has begun a communications and marketing program targeted at clients in industry. This initiative enables the Research Branch to market its capabilities and its technologies. This program also helps to ensure that the technology developed will be used and is needed by the agri-food industry to give them a competitive edge.

In 1991 the IRO launched the newsletter *AGvance* to inform Canada's agri-food business and other interested organizations about research and development in the Research Branch.

Published quarterly by the IRO and Research Program Services, *AGvance* includes articles from branch establishments featuring successful partnerships with clients. It promotes research partnerships and technology transfer. It also identifies new opportunities for collaboration between the branch and industry.

The IRO has actively exchanged information with the Canadian agri-food industry and other potential partners over the past year. Staff have made many visits to industry and research establishments.

The IRO initiated the branch's first promotional piece featured in the magazine *Canadian Business* in March 1992. Its special supplement *Partnership in success* underlined to Canadian industry that the Government of Canada promotes partnerships and collaboration, particularly in the science and technology sectors. Agriculture Canada was one of six contributing federal government departments.

Technology management To help the Research Branch manage collaborative agreements and commercialize its technologies, the IRO has provided guidelines, advice, and sample agreements to the research establishments on a wide range of topics.

The IRO developed a policy to guide the release of plant varieties from the branch. Consultations continue with the seed industry to establish the best way to provide Agriculture Canada cultivars to the agri-food industry.

The IRO is actively involved in developing departmental and interdepartmental policies on managing intellectual property. As part of its interdepartmental activities, the IRO prepared and submitted to Industry, Science and Technology Canada a document that outlines the extent of Agriculture Canada's strategic alliances and partnerships.

Development of opportunities The IRO has become integral in developing many of the collaborative agreements and technology licenses in the Research Branch. Licenses with unique features were developed for several crops and the IRO played a key role in the negotiation of several major licenses that have large projected royalties.

Research establishments are entering into more collaborative agreements with external partners and are doing so with

increased flexibility and ease. The demise of Canadian Patents and Development Ltd. (CPDL) was announced in February 1990. CPDL was formerly responsible for managing commercialization of Crown-developed technologies. In 1991, the IRO facilitated a smooth transfer of "cases" from CPDL back to the branch for management. The IRO has worked closely with the research establishments to advise on what steps they should follow for the final commercialization of these technologies.

International relations The IRO augmented communications in international relations. It undertook surveys to identify opportunities for acquiring international technology and for transferring Canadian technology. The Attaché, Agri-food Science position in Brussels was extended for another year, with the aim of strengthening links for research collaboration with European partners and providing timely information on European Community research programs.

The International Group coordinated bilateral and multilateral projects and relations with more than 55 countries and international agencies. The branch managed seven overseas official development assistance programs funded by the Canadian International Development Agency (CIDA) and six projects funded by the International Development Research Centre (IDRC); it is involved in one project with the Francophonie. Branch scientists also provided scientific expertise to support the mandates of these agencies.

The IRO developed several Memoranda of Understanding (MOU) that will contribute substantially to scientific collaboration with foreign countries. One MOU was established with the Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO), Netherlands; one MOU was signed with China, to facilitate access to biocontrol agents; and one MOU is being developed with the Institut national de la recherche agronomique (INRA), France.

Resources

The IRO staffs 11.5 person-years.

Mandat

Le Bureau des relations avec l'industrie (BRI) s'occupe des questions de commercialisation des techniques, en aidant

la Direction générale de la recherche à mettre dans le commerce les techniques mises au point par celle-ci, tout en répondant aux besoins de l'industrie canadienne face à la concurrence. Il dispense appui et conseils dans des domaines tels que :

- brevets
- cessions de licences d'exploitation
- marketing
- accords de coopération
- gestion de la propriété intellectuelle.

Au profit des programmes de la Direction générale ainsi que de l'industrie agro-alimentaire canadienne, la section internationale du BRI facilite l'accès aux techniques étrangères.

Réalisations

Depuis sa création en 1987, le BRI a contribué à développer à la Direction de la recherche une optique d'affaires dans la commercialisation des techniques que celle-ci a mises au point. Les projets mixtes entre chercheurs et partenaires, y compris ceux du privé, sont désormais fondés sur des accords de collaboration et des contrats de cession de licence. La Direction générale participe maintenant à plus de 700 projets de recherche en collaboration, dont quelque 350 avec des partenaires industriels. Grâce aux nombreuses licences qui ont été accordées, l'argent investi dans la recherche rapporte des profits supplémentaires sous forme de redevances.

Marketing et communications Le BRI a lancé à l'intention de ses clients de l'industrie un programme de marketing et communications, initiative qui donne à la Direction générale l'occasion de faire valoir ses compétences ainsi que ses techniques. Par ce programme, la Direction générale s'assure que les techniques mises au point répondent aux besoins de l'industrie agro-alimentaire et qu'elles trouvent les débouchés qui donneront à cette dernière un avantage concurrentiel.

C'est afin de renseigner utilement l'industrie agro-alimentaire du Canada ainsi que les autres organismes intéressés à la recherche et au développement que le BRI a lancé, en 1991, le bulletin *AGvance*. Ce trimestriel publié avec le concours des Services aux programmes de recherches vise à encourager le transfert de technologie et le partenariat en recherche. Des chercheurs de la Direction générale y décrivent des exemples de collaboration efficace avec des

clients. En outre, de nouvelles possibilités de collaboration entre la Direction générale et l'industrie y sont signalées.

L'an dernier, le BRI a participé de façon active à l'échange de renseignements avec l'industrie agro-alimentaire canadienne et avec d'autres partenaires potentiels. Il a visité de nombreuses industries et stations de recherches.

Le BRI a présenté, en mars 1992, dans la revue *Canadian Business*, le premier article visant à faire la promotion de la Direction de la recherche. Ce document intitulé *Partenaires en affaires* voulait attirer l'attention de l'industrie canadienne sur le fait que l'État fédéral favorise les accords de collaboration et le partenariat, en particulier dans les sciences et techniques. Agriculture Canada était l'un des six ministères qui ont contribué à ce supplément.

Gestion de la technologie En prodiguant des lignes de conduite, des conseils et des modèles d'ententes aux divers établissements, et ce sur un vaste éventail de sujets, le BRI a fourni à la Direction générale de la recherche des leviers qui faciliteront la gestion de la technologie et la commercialisation des acquis.

Le BRI a mis sur pied à l'intention de la Direction générale, une politique facilitant la mise en marché des cultivars. Des pourparlers sont en cours avec les producteurs de semences en vue d'établir la façon la plus efficace de fournir à l'industrie agro-alimentaire les cultivars d'Agriculture Canada.

En outre, le BRI prend une part active à la mise au point de politiques ministérielles et interministérielles relatives à la gestion de la propriété intellectuelle. Il a notamment préparé à l'intention d'Industrie, Sciences et Technologie Canada un document décrivant la portée des alliances et des associations stratégiques auxquelles participe Agriculture Canada.

Amélioration des relations Le BRI joue maintenant un rôle primordial dans la mise sur pied d'un grand nombre d'accords de collaboration et de concessions de licences auxquels la Direction générale prend part. Dans le cas de plusieurs cultures, il a notamment mis au point des concessions de licences inédites et il a joué un rôle majeur dans la négociation de plusieurs concessions de licences importantes, susceptibles de rapporter des redevances substantielles.

Les établissements de recherches ont conclu un plus grand nombre d'ententes

avec des partenaires de l'extérieur, et ces démarches se font avec plus de souplesse et de facilité. La cession de la Société canadienne de brevets et d'exploitation Limitée a été annoncée en février 1990. Cette société était autrefois chargée de la commercialisation des techniques mises au point par les sociétés d'État. En 1991, le BRI a favorisé le transfert des dossiers qui sont devenus la responsabilité de la Direction de la recherche, et il a travaillé étroitement avec les établissements de recherches pour parachever la commercialisation des technologies en cause.

Relations internationales

Les communications se sont intensifiées dans ce domaine. Des études sont en cours afin d'identifier des occasions d'acquérir et de céder des techniques à l'étranger. La mission de l'attaché scientifique de l'agro-alimentaire à Bruxelles a été prolongée pour une autre année. En plus de resserrer les liens avec nos partenaires européens et de favoriser les recherches en collaboration, sa mission nous renseigne en temps opportun sur les programmes de recherche de la Communauté européenne.

La section internationale a coordonné des relations et des projets bilatéraux et multilatéraux avec plus de 55 pays et agences internationales. La Direction générale a géré outremer sept programmes officiels de développement et d'assistance subventionnés par l'Agence canadienne de développement international (ACDI), six projets subventionnés par le Centre de recherche pour le développement international (CRDI). De plus, elle participe à un projet avec la francophonie. Les chercheurs de la Direction générale ont aussi mis à contribution leurs compétences pour appuyer le mandat de ces agences.

Plusieurs protocoles d'entente ont été établis afin de contribuer de façon substantielle à la collaboration scientifique avec les pays étrangers. Un protocole d'entente a été établi avec le Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) des Pays-Bas, un autre a été signé avec la Chine pour faciliter l'accès aux moyens de lutte biologique. Enfin, un protocole est en cours d'élaboration avec l'Institut national de la recherche agronomique (INRA), en France.

Ressources

Le Bureau des relations avec l'industrie dispose de 11,5 années-personnes.

MANAGEMENT STRATEGIES AND SERVICES

STRATÉGIES ET SERVICES DE GESTION

Research Branch
Agriculture Canada
Sir John Carling Building, Room 787
930 Carling Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0C5

Tel. (613) 995-7084
Fax (613) 943-0440
EM OTTB::EM100MSD

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Édifice Sir John Carling, pièce 787
930, avenue Carling
Ottawa (Ontario)
K1A 0C5

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director
Health and Safety Officer (seconded in)

D.A. Schmid, B.A.
G.F. Morris

MMIPS Development Officer
Head, Assets Management
Materiel management and contracts

L. Garber, M.Ed.
D. Friel
M. Craib, B.A.

Real property
Construction and relocation
Chief, Headquarters Administration
and Resources Section
Headquarters computer services
support
Text Reviser
Finance and Procurement Officer
(seconded in)
Administrative support and accommodation
Branch Financial Manager

D. Violette
C. Gawley
R. Boisclair

S. Boutros

G. Desmarais, B.A.
M. Belley

J. Duggan
K. Archer, C.M.A.

Financial Analyst
Financial Analyst
Regional Financial Coordinator and
Eastern Adviser
Acting Financial Adviser, Western Region

G.T. Armitage
L. Larocque
A. Dignard

J. Leblanc

Financial Adviser, Central
Experimental Farm
Eastern Region Administrative Liaison Officer
Western Region Administrative Liaison Officer

S. Denis

A. Severn
H. Pitt, B.A.

Personnel professionnel

Directeur
Agent, Santé et sécurité (prêté à la
Direction)

Agent de développement du SIGMO
Chef, Gestion de l'équipement
Gestion de l'équipement, Contrats et
ententes

Biens immobiliers
Construction et réaménagement
Chef, Administration centrale et section
des ressources
Services informatiques de l'administration
centrale

Réviser de textes
Agente financière et d'économat
(prêtée à la Direction)
Surveillant, services de bureau
Gestionnaire en finances de la Direction
générale

Analyste financier
Analyste financière
Coordonnateur et conseiller à la
planification financière, Région de l'Est
Conseiller financier intérimaire, Région de
l'Ouest

Conseiller financier intérimaire, Ferme
expérimentale centrale
Agente de liaison, Est
Agente de liaison, Ouest

Mandate

The Management Strategies and Services Division supports the Senior Management of the Research Branch and provides financial and administrative support and advice to responsibility centres and branch headquarters. These responsibilities are fulfilled through staff with expertise in such areas as financial management, general administration, assets management, health and safety, and informatics. Staff members act as financial advisers and administrative

liaison officers, providing financial planning and analysis and administrative support to the regional directors general and focusing on administrative issues for managers at responsibility centres. Officers also represent the branch on departmental committees ensuring that branch issues are taken into account in developing departmental financial and administrative policies. The section also provides support to branch

headquarters in such areas as office services, computer support, and special projects.

Achievements

The division provided financial and administrative assistance, advice, and clarification and interpretation of corporate and central agency policies and procedures to all levels of management at headquarters and in the regions. The division continued to

promote communication with the responsibility centres in the branch. This function was achieved through day-to-day contacts and regional meetings of administrative officers held in Summerland, B.C., and Ottawa, Ont.

The division continued to coordinate, promote, and, on behalf of the Branch Senior Management, monitor the implementation by responsibility centres of the Workplace Hazardous Materials Information System (WHMIS). The development officer for the microcomputerized management information processing system (MMIPS) has been involved in selecting a departmental materiel management information system. The division continued to be responsible for implementing the provisions of the Increased Ministerial Authority and Accountability (IMAA) Memorandum of Understanding with the Treasury Board.

Financial input was prepared for the branch's portion of departmental submissions and reports to the Treasury Board and other federal government departments such as

- *Multi-Year Operational Plan (MYOP)*
- *Main Estimates*
- *Supplementary Estimates*
- *Science Addendum*.

The division has submitted to Treasury Board for approval a request to charge fees for service at St. Hyacinthe, Que., and has developed cost-recovery guidelines for the branch. The division provided to all establishments a "Guide on Financial Planning—Research Branch" to help managers prepare and validate annual resource plans, costed work plans, and study databases.

The division monitored and controlled budgets totaling 3423 person-years and \$261.6 million. Successful negotiations within the department provided the branch with nonpay funds from the trade of person-years and salaries.

Staff prepared reports, schedules, briefings, and correspondence on financial and administrative matters for the Minister, the Deputy Minister, the Assistant Deputy Minister, and the directors general. They also prepared various cyclical reports such as variance reports and cash forecasts.

Resources

The division operates with 29.5 person-years and a budget of \$1.5588 million. Of the 29.5 person-years, 21.5 are dedicated to

administrative services and 8 to financial services.

Mandat

La Division des stratégies et services de gestion travaille en collaboration avec la Haute direction en plus de fournir un soutien et des conseils administratifs et financiers au personnel des centres de responsabilité et aux gestionnaires de l'administration centrale. Elle s'acquitte de ces responsabilités par l'entremise d'un personnel compétent dans les domaines de l'informatique de l'administration générale, de la gestion de l'équipement et des finances, de la santé et de la sécurité. Les membres du personnel jouent le rôle de conseillers financiers et d'agents de liaisons en planification et analyse financière auprès des directeurs généraux régionaux, et servent de personnes ressources en ce qui a trait aux questions administratives concernant les gestionnaires des centres de responsabilité. Ils représentent aussi la Direction générale dans des comités ministériels afin que le point de vue de la Direction générale dans le processus d'élaboration des politiques administratives et financières du Ministère soit pris en considération. La Division aide également le personnel de la Direction générale à l'administration centrale dans des domaines comme les services du bureau, le soutien informatique et les projets spéciaux.

Réalizations

La Division a fourni, sur les plans administratif et financier, de l'aide, des conseils et des explications relatives à l'interprétation des politiques du ministère et des organismes centraux, et des marches à suivre au bénéfice des gestionnaires de divers échelons à l'administration centrale et dans les régions. Elle a continué à promouvoir la communication entre les centres de responsabilité à la Direction à en utilisant chaque jour les moyens de communication mis à sa disposition et en organisant des réunions régionales des agents d'administration à Summerland (Colombie-Britannique) et à Ottawa.

La Division a continué de coordonner, de promouvoir et, au nom des cadres supérieurs de la Direction générale, de surveiller la mise en œuvre, par les centres de responsabilité, du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT). L'agent de

développement chargé de la mise en œuvre du (STMIIG) a collaboré avec le ministère au choix d'un système informatisé de gestion du matériel. La Division continue de mettre en pratique le protocole d'entente conclu avec le Conseil du Trésor sur l'accroissement des pouvoirs et des responsabilités ministérielles.

La Division a préparé pour le compte de la Direction générale le volet financier des rapports et présentations du ministère destinés au Conseil du Trésor et aux autres ministères. Parmi ces rapports, mentionnons

- le plan pluri-annuel
- le budget principal des dépenses
- le budget supplémentaire des dépenses
- le supplément scientifique.

Une demande a été soumise au Conseil du Trésor pour la facturation du coût des services rendus à Saint-Hyacinthe (Québec), et des lignes directrices sur le recouvrement des coûts ont été élaborées pour le compte de la Direction générale. La Division a préparé le guide de planification financière à l'intention de la Direction générale de la recherche pour tous les établissements afin d'aider les gestionnaires dans la préparation et la validation des plans annuels des ressources et des plans de travail chiffrés et les corpus de données des études.

La Division a administré des budgets totalisant 3 423 années-personnes et 261,6 millions de dollars. Des négociations à l'intérieur du ministère ont permis de fournir à la Direction générale des fonds, excluant les rémunérations, grâce à des échanges d'années-personnes et de salaires.

Sur les questions financières, la Division a préparé des rapports, des échéanciers, des notes d'information et de la correspondance pour le ministre, le sous-ministre, le sous-ministre adjoint et les directeurs généraux. Divers rapports périodiques, sur les écarts et les prévisions de trésorerie, par exemple, ont également été préparés.

Ressources

La Division fonctionne avec 21,5 années-personnes à des postes d'administration et 8 en services financiers. Son budget est de 1,558,800 dollars.

Research Branch
Agriculture Canada
Sir John Carling Building, Room 743
930 Carling Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0C5

Tel. (613) 995-7084
Fax (613) 943-0440
EM OTTB::EM100PCR

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Édifice Sir John Carling, pièce 743
930, avenue Carling
Ottawa (Ontario)
K1A 0C5

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director
Senior Research Policy Analyst

W.J. Blackburn, M.Sc.
S. Bolcso, M.Eng.

Research Policy Analyst

C. Foglietta, B.A.

Research Policy Analyst

A. Wrigglesworth, B.A.

Head, Branch Secretariat

D. Godard

Mandate

The Policy Analysis and Planning Division directs policy analysis for the development of departmental and Research Branch science policy. It also reviews branch policy to ensure compatibility with departmental, federal, and international policy initiatives.

The division oversees operational and strategic planning for the branch and provides a branch secretariat responsible for the management of the Assistant Deputy Minister's office.

Achievements

The division has represented the department on interdepartmental committees of science-based departments to develop common guidelines and policies related to science and technology in the federal government.

The division has developed and negotiated with central agencies new authorities and flexibilities for managing research, including the following:

- proposing legislative amendments
- analyzing special operating agencies
- analyzing options related to the constitutional-unity agenda
- preparing the annual IMAA Management report to Treasury Board
- developing human resources initiatives in support of PS 2000 and the Mission Review.

Participation in interdepartmental committees continued in areas such as

- intellectual property
- financing research and development
- strategic overview of science and technology
- review of federal science and technology policies
- competitiveness.

The Research Branch Secretariat has provided administrative services to the Assistant Deputy Minister including the Research Branch Information System reports. The secretariat continued to provide services to the following:

- Branch Executive Committee
- Research Branch Advisory Committee
- Tetrapartite meetings
- national directors' meetings
- joint executive meetings with other research organizations.

Mandat

La Division de la planification et de l'analyse des politiques est chargée de l'élaboration de la politique scientifique du Ministère et de la Direction générale de la

Personnel professionnel

Directeur
Analyste principal de la politique en matière de recherche
Analyste de la politique en matière de recherche
Analyste de la politique en matière de recherche
Chef, secrétariat de la Direction générale

recherche. Par ailleurs, la Division révisé la politique de cette dernière pour en assurer la compatibilité avec les initiatives du Ministère, de l'État fédéral ainsi que les initiatives internationales.

La Division élabore des plans opérationnels et des stratégies pour la Direction générale et fournit à cette dernière les services d'un secrétariat chargé de la gestion du bureau du sous-ministre adjoint.

Réalizations

La Division représente le Ministère auprès des comités interministériels des ministères à vocation scientifique afin d'élaborer des lignes directrices et des politiques communes relatives à la science et à la technologie au sein du gouvernement fédéral.

La Division s'est intéressée à la gestion de la recherche par la définition et la négociation d'un nouveau partage des pouvoirs avec les organismes centraux et par l'instauration d'une plus grande flexibilité dans ce domaine. Les efforts déployés comprennent entre autres :

- la proposition d'amendements législatifs
- l'analyse des organismes de service spéciaux

- l'analyse des options relativement à la Constitution et à l'unité nationale
- la préparation, pour le Conseil du Trésor, du rapport annuel de gestion dans le cadre de l'entente sur l'accroissement des pouvoirs et des responsabilités des ministres
- l'élaboration de projets de perfectionnement des ressources humaines afin d'atteindre les objectifs établis dans le cadre de FP 2000 et de l'examen de la mission.

La Division a maintenu sa participation à un certain nombre de comités interministériels relatifs à

- la propriété intellectuelle
- au financement de la recherche et du développement
- à une stratégie d'ensemble en matière de science et de technologie
- à l'examen des politiques fédérales sur la science et la technologie
- à la compétitivité.

Le Secrétariat de la Direction générale de la recherche fournit des services administratifs au sous-ministre adjoint et se charge notamment de la rédaction des rapports du système d'information de la Direction générale. Il continue d'assurer les services pour

- le comité des cadres
- le comité consultatif de la Direction générale de la recherche
- les réunions tétrapartites
- les réunions des directeurs tenues à l'échelle nationale
- les réunions de la direction avec d'autres organismes de recherches.

RESEARCH PROGRAM SERVICE

SERVICE AUX PROGRAMMES DE RECHERCHES

Research Branch
Agriculture Canada
K.W. Neatby Building, Room 2127
960 Carling Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0C6

Tel. (613) 995-7084 (7268)
Fax (613) 941-8029
Fax (Statistics) (613) 995-8175
EM OTTB::AG1360000

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Édifice K.W. Neatby, pièce 2127
960, avenue Carling
Ottawa (Ontario)
K1A 0C6

Tél.
Télécopie
Télécopie (Statistique)
C.É.

Professional Staff

Director
Head, Administration

Art and Design

Head of Section

Audiovisual

Head of Section

Communications

Head of Section
Writer-researcher

Scientific Editing

Head of Section
Editing
Publication production
Editing
Word processing
Editing
Editing

Scientific Information Retrieval

Head of Section
Chief, Inventory and Systems
Inventory and systems
Inventory and systems
Inventory and systems
Inventory and systems
Inventory and systems
Chief, Pest Management
Pest management
Pest management
Pest management
Pest management

Statistical Research

Head of Section
Statistics
Statistics
Statistics
Statistics
Statistics

P. Hall, M.A.
J. Larose

C.N. Halchuk

W.G. Wilson

S. Chadwick, B.A.
B.R. King, B.A.

S.M. Rudnitski, B.Sc.
J.T. Buckley, M.A.
D. Dewan
J. Laferrière, B.A.
C. Lamoureux
N. Rousseau, M.A.
F. Smith, B.A.

J.P. Hayes, M.Sc.
C.D. Laing, M.Sc.
V. Kara, B.Sc.
J.R. Kennett, B.Sc.
L. Marchand, B.Sc.
E.K. McMillan, B.Math.
F. Scantland, C.S.Cert.
H.S. Krehm, Ph.D.
B. Cloutier, B.Sc.
J. Lorian, B.Sc.(Agr.)
R. McNeil, B.Sc.
B.A. Morrisson, Dipl.Agr.

M.S. Wolynetz, Ph.D.
M.R. Binns, M.A.
G. Butler, M.Math.
P.Y. Jui, Ph.D.
L.P. Lefkovitch, B.Sc..
C.S. Lin, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur
Chef, Administration

Art et design

Chef de section

Audiovisuel

Chef de section

Communications

Chef de section
Rédacteur, recherche

Révision scientifique

Chef de section
Révision
Production de publications
Révision
Traitement de textes
Révision
Révision

Extraction des renseignements scientifiques

Chef de section
Chef, Inventaire et systèmes
Inventaire et systèmes
Inventaire et systèmes
Inventaire et systèmes
Inventaire et systèmes
Inventaire et systèmes
Chef, Lutte antiparasitaire
Lutte antiparasitaire
Lutte antiparasitaire
Lutte antiparasitaire
Lutte antiparasitaire

Recherche en statistiques

Chef de section
Statistique
Statistique
Statistique
Statistique
Statistique

Mandate

Research Program Service (RPS) transfers technology and scientific information from key program areas of the Research Branch to members of the agri-food sector and the concerned public across Canada. Services include

- administration of awards programs
- art, graphics design, and photographic services
- communications planning
- computerized scientific and technical information systems
- editorial and text production
- publications planning
- statistical advice on experimental design and data analysis
- support for coordination of research for the branch.

Achievements

Technology transfer RPS published more than 120 publications, 40 of which were of national interest. The service also produced more than 750 graphics and display projects, 1230 computer graphic slides, and 10 500 color photographs. The use of the Sun-Interleaf computer for typesetting and design was extended to the artists this year. Art production was also enhanced by the purchase of a Macintosh computer.

Cited for "easily understood language that is authoritative yet a pleasure to read," *Progress in research* won an achievement award from the Society for Technical Communication (STC). The series *Handling agricultural materials* also won an STC award, for explaining complex issues in deceptively simple prose. STC also honored the cover design of *Beetles associated with stored products in Canada: an identification guide* with an award for its innovative use of two colors.

Other notable publications produced included

- a fully revised priced edition of *Laboratory methods for sensory analysis of food*
- a new code of practice for beef cattle producers
- the *Canadex* series, taken over from Communications Branch
- three foldouts on research for St. John's Research Station
- a set of templates for grading asparagus

- a user's handbook explaining the *Soil landscapes of Canada* series
- two booklets on tomato production
- a priced book on ground spiders in the *Insects and arachnids* series.

- In the area of communications, RPS
- provided communications support for a major technology transfer conference in Montreal in June
 - expanded a library of success stories as a source of ideas for corporate communications vehicles
 - helped produce *AGvance*, a newsletter for industry clients.

Scientific information RPS updated the Study Data Base (SDB) to provide comprehensive information on more than 1000 studies under way in the branch. New simplified procedures and more comprehensive screen-driven commands made data entry and information retrieval easier.

Information continued to be electronically extracted from SDB for the Inventory of Canadian Agri-food Research (ICAR). ICAR provides information from all sectors on more than 4000 agri-food projects, about 90% of which were updated electronically.

The pest management research information system (PRIS) continued to provide on-line access across Canada to current research information. Work continued on adding the following new components to PRIS:

- biological control
- integrated pest management
- biotechnology
- nonpesticide research.

RPS compiled and disseminated three publications on pest management research:

- *Canadian plant disease survey*
- *Pest management news*
- *Pest management research report.*

Research Coordination support RPS helped manage and organize the Partnerships conference on technology transfer held in Montreal in June 1991. RPS also provided expert advice to the Centre for Land and Biological Resources Research, helping to develop a database for plant gene resources.

Committees to which RPS provided professional support this year included

- Expert Committee on Pest Management
- Western Expert Committee on Grain
- Eastern Expert Committee on Grains and Oilseeds
- Canadian Standards Association.

RPS continued to administer multisite licenses for four statistical software packages used throughout the branch. The number of sites participating has increased allowing the branch to save more than \$40 000.

This year 44 fellows participated in the Visiting Fellowship in Canadian Government Laboratories program, which RPS administers for the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada. In 1991 the John Wise Visiting Fellowship was awarded for the first time.

Statistical support RPS handled more than 200 requests for short-term statistical and computing assistance. Studies completed in support of plant and animal research included

- determining the effects of dietary mycotoxins on swine growth
- helping increase early growth of piglets by improving their environment and reducing competition within litters
- determining the most economical strategy for growing seed in the Peace River region
- evaluating the benefits of incorporating a companion crop while establishing forages
- identifying new cultivars and redundant locations in regional commodity trials.

Achievements in research on soil and water quality included

- assessing the effects of previous fertilizer treatments on subsequent field experiments
- developing a new method for estimating plot fertility that improves the efficiency of field experiments
- helping improve the water quality on farms growing livestock.

In food research, successes included

- comparing several methods of estimating the fat content of milk
- developing methods to improve the efficiency of sensory evaluations using taste panels.

In integrated pest management, statisticians were successful in

- investigating the economic threshold for interaction
- developing sampling methodologies to assess infestation rates.

Resources

RPS staffs 56 person-years, including 12 professionals. Our clients are the scientists and managers of the Research Branch. The information RPS produces is used federally, provincially, and abroad by

- scientists, managers, and technologists doing agricultural research
- agricultural extension professionals
- politicians responsible for science policy
- educators and students studying agriculture and the environment
- farmers, producers, and processors in the agri-food industry.

Mandat

Le Service aux programmes de recherches (SPR) s'occupe de transmettre la technologie et les renseignements scientifiques relativement aux domaines-clés des programmes de la Direction générale de la recherche, aux intervenants du secteur de l'agro-alimentaire et au public visé partout au Canada. Parmi les services offerts, mentionnons :

- la gestion de programmes pour la remise de prix
- les services d'arts graphiques et de photographie
- la gestion des communications
- les systèmes d'information technique et scientifique informatisés
- la révision et production de textes
- la planification du calendrier des publications
- les conseils statistiques sur l'établissement de protocoles expérimentaux et l'analyse des données
- l'aide à la coordination de la recherche au sein de la Direction générale.

Réalisations

Transfert de technologie Cette année, le Service aux programmes de recherches a produit au-delà de 120 publications, dont 40 étaient d'envergure nationale. Il a également réalisé plus de 750 travaux graphiques et audio-visuels, 1 230 diapositives

infographiques et 10 500 photographies en couleurs. Les graphistes de la Section Art et design font maintenant de la composition typographique électronique et de la conception assistée par ordinateur à l'aide du programme Sun-Interleaf. Cette section s'est également dotée d'un ordinateur Macintosh.

L'*État de la recherche* s'est mérité une mention honorable de la Society for Technical Communication (STC) pour la qualité de ses textes. La série *Handling Agricultural Materials*, malgré la complexité des sujets traités, a reçu un prix de la STC pour la clarté qui s'en dégage. Enfin, un autre ouvrage, *Beetles associated with stored products in Canada: an identification guide*, a remporté un prix offert par la même société pour l'originalité dans l'utilisation de deux couleurs.

Parmi les publications que le SPR a produites cette année, il convient de signaler :

- l'édition revue de *Méthodes d'analyse sensorielle des aliments en laboratoire* (publication payante)
- un nouveau code de pratiques pour les producteurs de bovins de boucherie
- la série Canadex publiée auparavant par la Direction générale des Communications
- trois dépliants sur les travaux de recherche de la Station de St. John's
- un jeu de gabarits pour l'examen visuel des asperges
- un manuel d'utilisation pour la série *Pédo-paysages du Canada*
- deux brochures sur la production des tomates
- une publication payante sur les araignées terrioles de la série *Insects and Arachnids*.

La Section des communications au sein du SPR a

- assuré des services de communication à l'occasion de l'importante conférence tenue à Montréal sur le transfert technologique en juin dernier
- travaillé à agrandir la banque d'exemples de réussites qui pourra servir de source d'inspiration dans le choix des véhicules de communication du Ministère
- participé à la production de *AGvance*, un bulletin destiné aux clients dans l'industrie.

Renseignements scientifiques Cette année, le SPR a mis à jour la Base de données des études (BDE), de façon à réunir des

renseignements complets sur plus de 1 000 études en cours à la Direction générale de la recherche. Des méthodes simplifiées, ainsi que de nouvelles lignes directrices plus détaillées et pilotées à l'écran rendent plus facile que jamais l'extraction de l'information et l'entrée des données.

Les renseignements touchant l'inventaire de la recherche agro-alimentaire au Canada (IRAC) continuent d'être extraits électroniquement de la base de données sur les études. L'IRAC fournit des renseignements sur plus de 4 000 projets provenant de tous les secteurs de l'agro-alimentaire. Environ 90 % de ces projets ont été mis à jour électroniquement.

Le système d'information sur la recherche antiparasitaire continue d'être accessible en direct partout au Canada. Il s'est enrichi de plusieurs nouvelles rubriques :

- lutte biologique
- lutte intégrée
- biotechnologies
- recherches sur des moyens de lutte autres que les pesticides.

Cette année, le SPR a compilé et diffusé trois publications traitant de la recherche sur la lutte dirigée :

- *L'enquête phytosanitaire nationale*
- *Nouvelles en lutte dirigée*
- *Le Rapport de recherche sur la lutte dirigée.*

Appui à la coordination de la recherche Le SPR a participé à l'organisation et à la gestion de la Conférence sur le partenariat et le transfert de technologie qui s'est tenue à Montréal en juin 1991. Le SPR a aussi fourni des conseils spécialisés au Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, pour la mise sur pied d'une base de données pour les ressources phylogénétiques.

Parmi les comités auxquels le SPR a fourni son appui cette année, citons :

- le Comité d'experts sur la lutte dirigée
- le Comité d'experts de l'Ouest sur les céréales
- le Comité d'experts de l'Est sur les céréales et les oléagineux
- l'Association canadienne de normalisation.

Le SPR continue de gérer les licences d'exploitation pour quatre logiciels statistiques en usage à la Direction générale. Un nombre croissant d'endroits y ont accès, ce qui représente pour la Direction générale des économies de plus de 40 000 \$.

Cette année, 44 personnes ont participé au programme des bourses de recherche dans les laboratoires du gouvernement canadien. Ce programme est géré par le SPR pour le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada. En 1991, le programme John Wise, consacré à l'accueil des boursiers étrangers, a vu le jour.

Appui statistique Cette année, le SPR a répondu à plus de 200 demandes d'aide ponctuelle en statistiques et en informatique. Voici quelques études menées à terme et qui ont porté sur la recherche phytotechnique et zootechnique :

- effets des mycotoxines des aliments sur la croissance des porcs
- croissance accrue des porcelets par l'amélioration de l'environnement et une réduction de la compétition dans les litières
- méthode économiquement plus rentable pour la culture des semences dans la région de la Rivière-de-la-paix
- avantages à incorporer une culture abri dans les semis de cultures fourragères
- identification au cours d'essais régionaux de nouveaux cultivars et des terrains où il n'est pas nécessaire d'effectuer des tests.

Parmi les travaux de recherche sur la qualité de l'eau et du sol, citons :

- l'évaluation des effets des résidus d'engrais sur les expériences ultérieures en plein champ
- la mise au point d'une nouvelle méthode d'évaluation de la fertilité des parcelles en vue d'améliorer l'efficacité des expériences en plein champ
- l'étude de méthodes destinées à améliorer la qualité de l'eau dans les fermes de production de bétail.

Dans le domaine de la recherche alimentaire, voici quelques réalisations :

- évaluation de plusieurs méthodes destinées à calculer les taux de gras dans le lait
- mise au point de méthodes visant à améliorer l'analyse sensorielle effectuée par un jury de dégustateurs.

Dans le domaine de la lutte intégrée, les statisticiens se sont distingués dans les réalisations suivantes :

- évaluation du seuil économique d'intervention
- mise au point de méthodes d'échantillonnage pour l'évaluation des taux d'infestation.

Ressources

Le SPR dispose de 56 années-personnes. Son personnel compte 12 employés de la catégorie professionnelle. Sa clientèle se trouve chez les chercheurs et les gestionnaires de la Direction générale de la recherche. Les renseignements produits par le SPR sont utilisés à l'échelon fédéral, provincial et international par :

- les scientifiques, les gestionnaires et les technologues qui font de la recherche en agriculture
- les vulgarisateurs en agriculture
- les politiciens chargés de la politique scientifique
- les professeurs et leurs étudiants en agriculture et en environnement
- les fermiers, les producteurs et les transformateurs de l'industrie agro-alimentaire.

Research Publications Publications de recherche

Aiken, S.G.; Lefkovitch, L.P. 1991. *Arctagrostis* (Poaceae, tribe Pooideae) in North America and Greenland. *Can. J. Bot.* 68:2422-2432.

Basu, P.K.; Butler, G. 1991. Colony growth response to temperature and pathogenicity of isolates of *Verticillium albo-atrum* from alfalfa in Canada. *Can. J. Plant Pathol.* 13:112-115.

Binns, M.R.; Nyrop, J.P. 1991. Sampling insect populations for the purpose of IPM decision making. *Annu. Rev. Entomol.* 37:427-453.

Butler, G.; Poste, L.M.; Grunder, A.A.; Cave, N.A.G.; Pawluczuk, B. 1991. Influence of breed, finisher diet, sex and age at slaughter on cooking and sensory properties of broiler geese. *Arch. Gefluegelkd.* 55(4):176-181.

Darwent, A.L.; Smith, J.H.; Lefkovitch, L.P. 1991. Control of volunteer alsike cover in timothy grown for seed. *Can. J. Plant Sci.* 71:555-559.

Emmons, D.B.; Binns, M.R. 1991. Milk clotting enzymes. IV. Proteolysis during cheddar cheese making in relation to estimated losses of basic yield using chymosin derived by fermentation (*A. niger*) and modified enzyme from *M. miehei*. *Milchwissenschaft* 46(6):341-408.

Fairey, D.T.; Lefkovitch, L.P. 1991. Hard-seed content of alfalfa grown in Canada. *Can. J. Plant Sci.* 71:437-444.

Fairey, D.T.; Lefkovitch, L.P. 1991. Reproduction of *Megachile rotundata* Fab. foraging on *Trifolium* spp. and *Brassica campestris*. *Acta Hort.* (Wageningen) 288:185-189.

Fraser, D.; Phillips, P.A.; Thompson, B.K.; Tennessen, T. 1991. Effect of straw on the behaviour of growing pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 30:307-318.

Fraser, D.; Thompson, B.K. 1991. Armed sibling rivalry among suckling piglets. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 29:9-15.

Giles, B.E.; Lefkovitch, L.P. 1991. Subgroups in the *Hordeum patagonicum* complex (Poaceae). *Plant Syst. Evol.* 174:47-66.

Grunder, A.A.; Cave, N.A.G.; Pawluczuk, B.; Butler, G.; Poste, L.M. 1991. Influence of breed, finisher diet, age and sex on liveweight and carcass traits of broiler geese. *Arch. Gefluegelkd.* 55(4):148-152.

Kramer, J.K.G.; Fouchard, R.C.; Sauer, F.D.; Farnworth, E.R.; Wolynetz, M.S. 1991. Quantitating total and specific lipids in a small amount of biological sample by TLC-FID. *J. Planar Chromatog.* 4:42-45.

Lefkovitch, L.P. 1991. Analysis of rating scale data. *Can. J. Plant Sci.* 71:571-573.

Lefkovitch, L.P. 1991. Individual samples and the bootstrap. *Biom. J.* 33(3):299-303.

Lefkovitch, L.P. 1991. Vector dissimilarity and clustering. *Math. Biosci.* 104:39-48.

Lin, C.S.; Binns, M.R. 1991. Assessment of a method for cultivar selection based on regional trial data. *Theor. Appl. Genet.* 82:379-388.

Lin, C.S.; Binns, M.R. 1991. Genetic properties of four types of stability parameter. *Theor. Appl. Genet.* 82:505-509.

Mailloux, G.; Binns, M.R.; Bostanian, N.J. 1991. Density yield relationships and economic injury level model for the Colorado potato beetle larvae on potatoes. *Res. Popul. Ecol. (Kyoto)* 33:101-113.

McLeese, J.M.; Patience, J.F.; Wolynetz, M.S.; Christison, G.I. 1991. Evaluation of the quality of ground water supplies used on Saskatchewan swine farms. *Can. J. Anim. Sci.* 71:191-203.

Mullen, W.J.; Jui, P.Y.; Nadeau, L.; Smyrl, T.G. 1991. The vitamin C content of seven cultivars of potatoes grown across Canada.

- Can. Inst. Food Sci. Technol. J. 24(3/4):169-171.
- Nyrop, J.P.; Binns, M.R. 1991. Quantitative methods for designing and analyzing sampling programs for use in pest management. Pages 67-132 in CRC handbook of pest management in agriculture, Vol. II. CRC Press Inc., Boca Raton, Fla.
- Ogilvie, I.; Cloutier, D.; Arnold, N.; Jui, P.Y. 1991. The effect of gibberellic acid on fruit and seed set in crosses of garden and winter hardy *Rosa* accessions. Euphytica 52:119-123.
- Olthof, Th.H.A.; Wolynetz, M.S. 1991. *Pratylenchus penetrans* and *P. neglectus* in tubers of potato (*Solanum tuberosum*) in Ontario. Can. J. Plant Sci. 71:1251-1256.
- Olthof, Th.H.A.; Townshend, J.L.; Wolynetz, M.S. 1991. Reduction of *Pratylenchus penetrans* in potato tubers treated with oxamyl and sodium hypochlorite. Can. J. Plant Sci. 71:1243-1250.
- Patni, N.K.; Jui, P.Y. 1991. Nitrogen concentration variability in dairy-cattle slurry stored in farm tanks. Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.) 34(2):609-615.
- Phillips, P.A.; Fraser, D.; Thompson, B.K. 1991. Preference by sows for a partially enclosed farrowing crate. Appl. Anim. Behav. Sci. 32:35-43.
- Prelusky, D.B.; Yeung, J.M.; Thompson, B.K.; Trenholm, H.L. 1991. Effect of deoxynivalenol on neurotransmitters in discrete regions of swine brain. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 22:36-40.
- Rotter, B.A.; Thompson, B.K.; Prelusky, D.B.; Trenholm, H.L. 1991. Evaluation of potential interactions involving trichothecene mycotoxins using the chick embryotoxicity bioassay. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 21:621-624.
- Shiple, B.; Keddy, P.A.; Lefkovitch, L.P. 1991. Mechanisms producing plant zonation along a water depth gradient: a comparison with the exposure gradient. Can. J. Bot. 69:1420-1424.
- Szabo, T.I.; Lefkovitch, L.P. 1991. Development of overwintered honey bee colonies with one- and two-year-old queens. Bee Sci. 1(3):144-150.
- Thompson, B.K.; Weiner, J.; Warwick, S.I. 1991. Size-dependent reproductive output in agricultural weeds. Can. J. Bot. 69:442-446.
- Townshend, J.L.; Wolynetz, M.S. 1991. Penetration of celery and alfalfa roots by *Pratylenchus penetrans* as affected by temperature. J. Nematol. 23(2):194-197.
- Wilson, T.P.; Canny, M.J.; McCully, M.E.; Lefkovitch, L.P. 1990. Breakdown of cytoplasmic vacuoles—a model of endoplasmic membrane rearrangement. Protoplasma 155:144-152.

Eastern Region Région de l'Est

Director General
Program Director

Directors

St. John's
Charlottetown
Kentville
Fredericton
Lennoxville
Sainte Foy
Saint-Hyacinthe
Saint-Jean-sur-Richelieu
Harrow
Kapuskasing
London

Y.A. Martel, Ph.D.
G.L. Rousselle, Ph.D.

M.D. Sudom, M.S.A.
C.B. Willis, Ph.D.
P.W. Johnson, Ph.D.
D.K. McBeath, Ph.D.
J.-M. Deschênes, Ph.D.
A. St-Yves, M.Sc.
C.B. Aubé, Ph.D.
D. Demars, Ph.D.
D.R. Menzies, Ph.D.
G.L. Roy, Ph.D.
C.F. Marks, Ph.D.

Directeur général
Directeur des programmes

Directeurs

St. John's
Charlottetown
Kentville
Fredericton
Lennoxville
Sainte Foy
Saint-Hyacinthe
Saint-Jean-sur-Richelieu
Harrow
Kapuskasing
London

ST. JOHN'S

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Brookfield Road, P.O. Box 7098
St. John's, Newfoundland
A1E 3Y3

Tel. (709) 772-4619
Fax (709) 772-6064
EM SJOHRA::DIRECTOR

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Chemin Brookfield, C.P. 7098
St. John's (Terre-Neuve)
A1E 3Y3

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director
Administrative Officer

M.D. Sudom, M.S.A.
H.M. Stevenson

Scientific Support

Librarian (seconded in)

H. Sabourin, M.L.S.

Crop Production

Agricultural machinery and land drainage
Integrated pest management
Potato and vegetable diseases

G.A. Bishop, M.A.Sc.
P.L. Dixon, Ph.D.
M.C. Hampson, Ph.D.

Forage, agronomy
Vegetable and berry crops
Potato and rutabaga breeding

D.B. McKenzie, Ph.D.
B.G. Penney, M.Sc.
K.G. Proudfoot, M.Agr.

Insect fauna of Newfoundland and
Labrador (Honorary Research Associate)

R.F. Morris, M.Sc.,
F.E.S.C., F.A.I.C.

Personnel professionnel

Directeur
Agent d'administration

Soutien scientifique

Bibliothécaire (détaché)

Production végétale

Machinerie agricole et drainage des terres
Lutte intégrée
Maladies de la pomme de terre et des
cultures légumières
Agronomie, fourrage
Cultures légumières et petits fruits
Amélioration génétique de la pomme de
terre et du rutabaga
Entomofaune de Terre-Neuve et du
Labrador (associé honoraire de
recherche)

Mandate

The St. John's Research Station conducts research on crop production on mineral and peat soils in Newfoundland. It also develops techniques for managing stands of native fruit and methods for controlling potato pests whose presence require stocks to be quarantined.

Achievements

Vegetable and berry crops An 8-year lowbush blueberry field trial showed that weed control and timing of nitrogen fertilizer application are the main factors affecting production. Weed control alone gave the greatest increase in yield. Nitrogen also increased production but gave best results when applied during the fruiting rather than the vegetative year.

Late cabbage trials on peat soil showed that increasing the nitrogen and potassium rates to a maximum of 550 and 706 kg/ha, respectively, increased marketable yield.

Yield increased with phosphorus applied up to a maximum rate of 153 kg/ha. Both nitrogen and potassium deficiency symptoms decreased with increasing rate of the respective nutrient, but slight symptoms were still evident even at the highest rates evaluated. Late cabbage grown where all fertilizer was placed on the peat surface had significantly less nutrient deficiency symptoms than those grown where fertilizer was incorporated. Of several slow-release fertilizer products tested, only Nutricote Type 40 satisfactorily reduced deficiency symptoms.

Increasing the potassium rate to a maximum of 540 kg/ha increased marketable yields of celery on peat soil. Increasing the nitrogen and phosphorus rates beyond 250 and 44 kg/ha, respectively, produced no significant increase in yield.

Potato and vegetable diseases Growth-chamber experiments with potato nodal propagants cultivated in soils infested with *Synchytrium endobioticum*, Pathotype 2 showed that sandy soils at 15°C were most conducive to wart disease. Scoring the disease at the low inoculum density of six resting spores in 10 g of soil, showed that the disease doubled for each respective logarithmic doubling of the inoculum spore load in the soil. In experiments under field conditions, the disease was suppressed entirely by amending the soil on top of the tuber with crushed crabshell.

Agricultural machinery and land drainage A mole drainage trial was established on 2.5 ha of undeveloped peat soil at the Colinet substation to determine hydraulic performance, mole persistence, and crop response to improved drainage. The drains were installed at 1-m depth at several spacings using an experimental laser-

controlled mole drainage machine contracted from the Finnish company VAPO, in cooperation with Northland Associates Limited. The machine installed drains at about 500 m/h.

Integrated pest management During a field study on the blueberry leaf-tier, in cooperation with the University of New Brunswick, a newly identified insect pest, *Neotelphusa praeformis* (Braun) (Gelechiidae), was collected. Similar in its habits and damage to the leaf-tier, this insect constituted up to 68% of the total larval population in some areas.

Forage agronomy Fall rye survived the winter in excellent shape in 1991, whereas most other crops were significantly delayed by cold spring weather. Many grasses were unusually susceptible to a common leaf fungus; meadow foxtail suffered the most yield loss from the disease, but even timothy showed severe symptoms before second cut. Cutting management was extremely important in alfalfa persistence in the St. John's area. Red clover was completely winterkilled by frost-heaving in 1990–1991. Kura clover has established well on peat soils. Phacelia has not yielded well on either peat or mineral soils. Corn grew extremely poorly in 1991 in trials at eastern and western locations, as expected for this cold summer. In preliminary trials, frostseeded grasses and legumes on mineral soils and overseeded grasses and legumes on acidic barrens have established better than expected. This method could be a valuable, inexpensive seeding technique for Newfoundland farmers to use on the large area of marginal agricultural land in the province.

Potato and rutabaga breeding N1522-8, a potato selection with blue-skinned, long, oval-shaped tubers, has performed well in trials and remained free of wart disease during several years of testing. We began to multiply the seed stocks and expect to name and register this selection in 1994. The cultivars Hilite Russet and Frontier Russet were again free of wart disease in trial plots.

IRPT F90, a purple top rutabaga resistant to root maggot and clubroot had a larger total yield than cultivars Marian, Kingston, or Laurentian. It had a marketable yield of 79% compared to 64, 62, and 20% for Marian, Kingston, and Laurentian, respectively. IRPT F90 rated as having slight injury from root maggot attack, whereas Kingston rated moderate, Marian moderate to severe, and Laurentian severe.

Resources

The station includes offices, laboratories, greenhouses, and numerous farm buildings, all located on 64 ha of land near the city of St. John's. Land on the home station is used primarily for forage and potato trials. Two substations provide added field research capabilities. The peat soil of the 280-ha Colinet substation is used for vegetable production research, drainage experiments, and maintenance of disease-free potato breeding stocks. The 14-ha Avondale substation is used for blueberry trials as well as field evaluation of the resistance of potato stocks to wart disease and potato cyst nematode.

A provincial agriculture office—laboratory complex adjoins the main office building allowing close cooperation between research staff and provincial agriculture personnel. Staff of the Food Production and Inspection Branch, who are involved in evaluating and releasing potato cultivars from the breeding program, have been provided glasshouse facilities for multiplying preelite seed of pest-resistant cultivars. Forestry Canada maintains a greenhouse on the site for forestry and acid-rain research.

The station has a staff of 30 person-years, of which six are research professionals.

Mandat

La Station de St. John's poursuit, à Terre-Neuve, des recherches en production de cultures sur des sols tourbeux ou riches en minéraux. On y élabore aussi des techniques afin d'exploiter des peuplements de fruits indigènes et de lutter contre les ravageurs de la pomme de terre dont la présence nécessite la mise en quarantaine des stocks.

Réalisations

Légumes et petits fruits Un essai au champ d'une durée de 8 ans a révélé que les deux principaux facteurs de rendement de la culture du bleuet nain sont la lutte contre les mauvaises herbes et le moment de l'application de la fumure azotée. C'est le premier facteur qui a permis le plus d'augmenter le rendement. Quant à l'azote, il a donné de meilleurs résultats durant l'année de fructification plutôt que pendant l'année de croissance végétative.

Des essais de culture du chou tardif sur sol tourbeux ont montré qu'on pouvait

accroître le rendement en produit marchand en augmentant à 550 kg/ha la dose d'azote et à 706 kg/ha la dose de potassium. On a également noté qu'on pouvait accroître le rendement en appliquant des doses de phosphore jusqu'à un maximum de 153 kg/ha. Ces hausses ont contribué à atténuer les symptômes de carence de l'élément nutritif correspondant, mais des symptômes peu prononcés étaient encore présents même aux doses les plus fortes. En outre, on a observé beaucoup moins de symptômes lorsque l'engrais était placé à la surface de la tourbe plutôt qu'incorporé à celle-ci. Enfin, de tous les engrais-retard évalués, seul le Nutricote type 40 a eu des effets bénéfiques sur les carences.

Sur sol tourbeux, les rendements marchands en céleri n'ont pas augmenté de façon significative en réponse à une augmentation des doses d'azote et de phosphore (au-delà de 250 et 44 kg/ha respectivement), mais ils se sont accrus avec l'augmentation de la dose de potassium à un maximum de 540 kg/ha.

Maladies de la pomme de terre et des légumes Des expériences en chambre de croissance sur des germes de pommes de terre cultivées dans des sols infestés par le pathotype 2 du *Synchytrium endobioticum* ont montré que les sols sablonneux à 15 °C étaient les plus propices à la tumeur verruqueuse. La maladie s'est manifestée même en présence d'un faible inoculum (six spores au repos dans 10 g de sol). Elle a doublé en virulence en réponse à chaque doublement logarithmique de la quantité de spores inoculées dans le sol. Une série d'expériences au champ a montré qu'on pouvait enrayer la maladie en amendant le sol au-dessus du tubercule avec de la carapace de crabe broyée.

Machinerie agricole et drainage des terres Un essai de drainage-taupe a été tenté sur une superficie de 2,5 ha de sol tourbeux non exploité à la Sous-station de Colinet afin d'estimer l'efficacité hydraulique, la stabilité des galeries et l'effet de l'amélioration du drainage sur les cultures. Les drains ont été installés à intervalles irréguliers, à une profondeur de 1 m, à l'aide d'une machine expérimentale réglée automatiquement par laser, louée à la compagnie finlandaise VAPO, en collaboration avec Northland Associates Ltd. Cette machine travaille à une vitesse de 500 m/h.

Lutte intégrée Une étude en plein champ sur la lieuse du bleuets, en collaboration avec

l'Université du Nouveau-Brunswick, a permis d'identifier un nouvel insecte ravageur ayant les mêmes habitudes que la lieuse et causant les mêmes dommages : *Neotelphusa praefixa* (Braun); en certains endroits, les larves de cet insecte constituaient jusqu'à 68 % de la population larvaire.

Agronomie fourragère Le seigle d'automne a traversé l'hiver 1990-1991 en excellente condition, mais le froid qui a sévi au printemps a considérablement retardé la plupart des autres cultures. Bon nombre de graminées ont été particulièrement vulnérables à un champignon folicole commun; même si la fléole des prés montrait des symptômes graves avant la deuxième fauche, c'est le vulpin des prés qui a été le plus touché. Dans la région de St. John's, la luzerne a mieux résisté à la maladie, grâce surtout à une bonne régie de la récolte. Le déchaussement hivernal a détruit le trèfle rouge. Quant au trèfle de la Koura, il s'est très bien implanté sur les sols tourbeux. La phacélie n'a pas donné de bons rendements, ni sur sols tourbeux ni sur sols minéraux. Comme on s'y attendait, vu l'été froid de 1991, on a observé une croissance médiocre du maïs dans les essais poursuivis tant dans l'est que dans l'ouest. Dans des essais préliminaires sur des graminées et des légumineuses, les semis sur sols minéraux durant les périodes de gel d'une part, et les sursemis sur sols dénudés et acides d'autre part se sont mieux établis que prévu. À cause de la grande étendue de terres marginales à Terre-Neuve, cette technique d'ensemencement, qui est peu coûteuse, pourrait se révéler très utile pour les agriculteurs de la province.

Amélioration génétique de la pomme de terre et du rutabaga Au cours des nombreuses années où il a été à l'étude, le cultivar de pomme de terre, N1522-8, aux tubercules ovales et allongés à peau bleue, a très bien résisté à la tumeur verruqueuse et a donné de bons résultats au cours des tests qu'on lui a fait subir. On en est au stade de la multiplication des stocks de semences et on espère pouvoir nommer et homologuer le cultivar en 1994. Quant aux cultivars Hilite Russet et Frontier Russet, ils ont bien résisté à la tumeur verruqueuse dans les parcelles d'essai.

Le rutabaga IRPT F90 à fanes violacées, résistant à la mouche des racines et à la hernie, a donné un rendement total supérieur (79 %) à celui des cultivars Marian (64 %), Kingston (62 %) et Laurentian (20 %). L'évaluation des

dommages causés par la mouche des racines a donné les résultats suivants : IRPT F90, peu de dommages; Kingston : modérés; Marian : modérés à graves; Laurentian : graves.

Ressources

La station, située sur un terrain de 64 ha aux confins de la ville de St. John's, comprend des bureaux, des laboratoires, des serres et plusieurs bâtiments de ferme. Les terres de la station servent principalement de champs d'essais pour le fourrage et les pommes de terre. Les deux sous-stations offrent d'autres possibilités d'étude sur le terrain. La recherche en production végétale sur sols tourbeux est effectuée à la Sous-station de Colinet, d'une superficie de 280 ha. On y fait également des études sur le drainage et la conservation de stocks de pommes de terre exemptes de maladies en vue de la sélection. La recherche sur le bleuet s'effectue à la Sous-station d'Avondale, d'une superficie de 14 ha, qui sert également à l'évaluation en plein champ de la réaction des stocks de pommes de terre à la gale verruqueuse ainsi qu'aux nématodes à kystes.

L'immeuble principal jouxte le complexe de bureaux et de laboratoires du ministère provincial de l'Agriculture, ce qui favorise une étroite collaboration entre les chercheurs et les fonctionnaires provinciaux. Le personnel de la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments joue un rôle essentiel dans l'évaluation et la diffusion de cultivars dans le cadre du programme d'amélioration génétique des pommes de terre. Des serres sont mises à leur disposition pour la multiplication des semences pré-élite de cultivars résistants aux parasites. Forêts Canada dispose d'une serre destinée à la recherche sur les forêts et les pluies acides.

La station compte six professionnels, qui se consacrent à la recherche, et dispose de 30 années-personnes.

Research Publications Publications de recherche

Dolyagin, A.B.; Avidon, V.V.; ...; Hampson, M.C.; et al. 1990. Research on an efficient means of selecting chemical compounds for testing on the causative agent of potato canker [in Russian]. Mikol. Fitopatol. 24(3):257-259.

Hampson, M.C.; Coombes, J.W. 1991. The use of crabshell meal to control potato wart

in Newfoundland. Can. J. Plant Pathol. 13:97-105.

Morris, Ray F.; Proudfoot, K.G.; Morry, H.G. 1991. An update on the spread of the antler moth, *Cerapteryx graminis* (Lepidoptera: Noctuidae) in Newfoundland. Can. Field-Nat. 105:78-81.

CHARLOTTETOWN

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
440 University Avenue, P.O. Box 1210
Charlottetown, Prince Edward Island
C1A 7M8

Tel. (902) 566-6800
Fax (902) 566-6821
EM OTTB::AG3030000

Professional Staff

Director
Assistant Director
Administrative Officer

Scientific Support

Information Systems Manager
Statistical support
Librarian (seconded in)

Livestock Feed Crops

Program Leader; Barley and forage diseases
Barley breeding
Clover breeding
Wheat and oat diseases
Nematology
Forage management
Forage conservation and utilization
Wheat breeding, cereal physiology

Soil and Water

Program Leader; Soil fertility, protein crops
Agricultural engineering, tillage
Soil tillage
Soil management
Soil and plant micronutrients

Potato

Program Leader; Weed control

Potato and tobacco variety evaluation

Potato diseases
Potato production—processing and table

Entomology
Seed potato and corn—nutrition and management

C.B. Willis, Ph.D.
H.T. Kunelius, Ph.D.
L.E. Hurry

M.J. Green
J.B. Sanderson, M.Sc.
B. Stanfield, M.L.S.

R.A. Martin, Ph.D.

T.M. Choo, Ph.D.
B.R. Christie, Ph.D.
H.W. Johnston, Ph.D.
J. Kimpinski, Ph.D.
H.T. Kunelius, Ph.D.
P.R. Narasimhalu, Ph.D.
H.G. Nass, Ph.D.

J.A. MacLeod, Ph.D.

A.J. Campbell, M.Phil.
M.R. Carter, Ph.D.
L.M. Edwards, Ph.D.
U.C. Gupta, Ph.D.

J.A. Ivany, Ph.D.

W.J. Arsénault, B.Sc.

H.W. Platt, Ph.D.
J.B. Sanderson, M.Sc.

J.G. Stewart, Ph.D.
R.P. White, Ph.D.

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
440, avenue University, C.P. 1210
Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard)
C1A 7M8

Tél.
Télécopie
C.É.

Personnel professionnel

Directeur
Directeur adjoint
Agent d'administration

Soutien scientifique

Gestionnaire des systèmes d'information
Appui statistique
Bibliothécaire (détaché)

Cultures pour le bétail

Directeur de programme; maladies de l'orge et des plantes fourragères
Amélioration de l'orge
Amélioration du trèfle
Maladies du blé et de l'avoine
Nématologie
Régie des plantes fourragères
Conservation et utilisation des fourrages
Amélioration du blé et physiologie des céréales

Sol et eau

Directeur de programme; fertilité du sol, culture protéagineuse
Génie agricole, travail du sol
Travail du sol
Gestion des sols
Sols et oligo-éléments

Pommes de terre

Directeur de programme; lutte contre les mauvaises herbes
Évaluation des variétés de tabac et de pommes de terre
Maladies de la pomme de terre
Production de pommes de terre—Transformation et pommes de terre de consommation
Entomologie
Nutrition et régie des plants de pommes de terre et de maïs

The Charlottetown Research Station develops new cultivars and management programs for barley and clover for eastern Canada. It also conducts research on

- other cereal and forage crops
- management, protection, and nutrition of potatoes
- soil management and conservation
- forage-based dairy-beef production.

Achievements

Livestock feed crops One soft, white, winter wheat line with superior resistance to fusarium head blight has been identified; it is high yielding and equal to the resistant check Ena for resistance. To identify wheat lines with potential for parents in a breeding program, tolerance to yield loss has been measured. Trials indicate yield loss calculations can be used instead of symptom severity measurements. Rotation trials on winter wheat have shown a decrease in *Rhizoctonia* populations with increasing nitrogen application and an increase in crown infections by *Fusarium* spp. Best growth of the winter wheat crop was achieved after a legume crop.

High positive correlation between the root lesion nematode *Pratylenchus penetrans* (Cobb) and the root rot fungus *Cochliobolus sativus* (Ito & Kurib.) were detected in adventitious and seminal roots of barley. Field performance of 46 lines at Charlottetown and Ottawa in 1991, which were regenerated from immature embryo-derived calli of Leger barley, showed that one line had higher grain yield than the original line, one had higher test weight, two had higher 1000-kernel weight, and one was resistant to powdery mildew. In another study conducted at four locations across Atlantic Canada, one of the nine regenerated lines had higher grain yield than the original line; another had higher 1000-kernel weight and was much shorter and headed earlier.

As a result of a 4-year study, the herbicides linuron and metolachlor have been registered for use in eastern Canada under the Minor Use Program for control of weeds in sweet white lupine. Also, metribuzin has been registered for use on the crop in Atlantic Canada only.

Two red clover strains, CRS-3 and CRS-4, have been supported for registration in Atlantic Canada. A winter-hardy line of zigzag clover, CRS-Z-1, which was selected

from a long-term stand on P.E.I., was released for use by other plant breeders. Spectrophotometry showed that nodules from red clover plants selected for high rates of nitrogen fixation have many more active cells and remain viable longer than those of parental cultivars.

The main advantage of rejuvenating pastures by sodseeding was to increase white clover content in the production years. In the first production year, sodseeded and conventionally seeded pastures outyielded unimproved native pasture by 21 and 10%, respectively.

When grazed by Holstein steers for 130 days, intensively managed pastures seeded to several grass-white clover mixtures produced daily gains of 1.3 kilograms per head. A 320-kg dairy-type steer fed timothy or red clover chopped-silage plus a daily supplement of 0.4 kg fishmeal, 0.6 kg soybean, or 2 kg barley can reach the 500-kg marketable weight 36 days earlier than animals fed silage alone.

Soil and water A cooperative project with the Centre for Land and Biological Resources Research used an instrumented test tractor to measure energy requirements for primary tillage implements. At depths less than 15 cm, the chisel plow and disc harrow require least energy. At depths exceeding 15 cm, the moldboard plow is the more energy-efficient primary tillage tool.

Incorporating lupine green manure into the soil in early fall resulted in deeper leaching of nitrate and less N available to a following potato crop than late fall or spring incorporation. Adding gypsum and magnesium sulfate to the soil was equally effective in overcoming the S deficiency symptoms on potato foliage; it increased also the S concentration in the leaf tissue. Field studies on soybeans indicated that treating seed with selenium (Se) increased the seed Se level making it sufficient for animal nutrition.

Under optimal environmental conditions shallow tillage, direct-drilling, and moldboard plowing all produced similar grain yield. Wet or very dry growing seasons favored moldboard plowing and direct-drilling, respectively. Compared to moldboard plowing, shallow tillage reduced machinery costs and energy requirements for seedbed production by 25–48%. However, long-term use of shallow tillage systems needs periodic increase in tillage

depth to loosen the compacted Ap horizon and to allow deeper mixing of lime amendments to neutralize soil acidity.

Measurements of ninhydrin-reactive N released in the CHCl_3 fumigation extraction method provided a rapid assay for estimating microbial biomass C and N and a comparison of microbial N content between different soils in field studies.

Potato Amino triazole or glyphosate applied where a crop was not present controlled field mint. Both herbicides applied at the six-leaf stage gave comparable control. Applied at the flowering stage, glyphosate was more effective than amino triazole, based on visual control rating in the same year. Counts of regrowth shoots per square metre the next summer showed both herbicides to be equally effective in controlling field mint.

In field-grown potato, haloxyfop applied at 0.25 kg/ha at the four- to five-leaf stage controlled more than 80% of quackgrass. Lower rates controlled less than 80% when used alone, but adding cultivation improved control. No adverse effect on potato yield was noted with haloxyfop. In the greenhouse, haloxyfop gave equal control when applied at the two-, four-, or six-leaf stage and when quackgrass plants grew from 2- or 10-node rhizome pieces.

Greensprouting of Superior cultivar seed resulted in faster emergence, more rapid early growth, and increased marketable yields. A yield advantage from greensprouting 70 days after planting decreased with each additional week's delay in harvest. Irrigation applied during the latter 2 years increased marketable yields from both normal and greensprouted seed in a very dry year (1991); it gave no significant yield advantage in a more normal season (1990).

The effect of the European corn borer on yield of Russet Burbank potatoes was investigated at two sites on P.E.I. At one site, a weekly average over the season of 1.2 larvae per stalk reduced both total and marketable tuber yields. The higher degree of damage by the European corn borer on P.E.I., relative to more southerly locations, may result from the longer interval of attack.

Recommended rates of N fertilizer for carrots could be reduced, because marketable yield was not significantly different where N was applied at 80, 64, or 49 kg/ha.

Resources

Besides the research staff of 101.6 person-years with 21 professionals, the station houses under one roof the Production Services Branch of the P.E.I. Department of Agriculture and the Charlottetown District Office of the Extension Services Division, P.E.I. Department of Agriculture. Also located on the station is the district office of the Agricultural Inspection Directorate of Agriculture Canada's Food Production and Inspection Branch.

The station operates two other properties: Upton Farm in West Royalty, where the forage and beef research programs are centred, and the Harrington Research Farm, which accommodates about 70% of the station's field studies in cereals, potatoes, and soil tillage and conservation. The three locations have a total land base of 344 ha; 55 ha of nonowned land is also used for research purposes.

Mandat

La Station de recherches de Charlottetown crée de nouveaux cultivars et élabore des programmes de gestion des cultures d'orge et de trèfle dans l'est du Canada. Elle réalise également des recherches dans les domaines suivants :

- autres céréales et cultures fourragères
- aspects nutritifs, gestion et protection des cultures de pommes de terre
- gestion et conservation des sols
- production de bovins laitiers de boucherie à l'aide de plantes fourragères.

Réalisations

Cultures pour le bétail On a découvert une lignée de blé d'hiver blanc et tendre présentant une résistance supérieure à la brûlure de l'épi. Elle donne un rendement élevé et possède une résistance équivalente à celle de la variété témoin résistante, Ena. Pour identifier des lignées de blé susceptibles de fournir du matériel parental pour la sélection, on a calculé la tolérance des pertes de rendement. Les essais indiquent que ce calcul peut remplacer la mesure de la gravité des symptômes. Dans des essais en rotation sur le blé d'hiver, on a observé une diminution des populations de *Rhizoctonia* avec l'augmentation des applications d'azote et un accroissement des infections du collet par le *Fusarium* spp.

C'est à la suite de la culture d'une légumineuse qu'on a obtenu les meilleurs résultats dans la culture du blé d'hiver.

On a observé, dans les racines adventives et primaires de l'orge, une corrélation fortement positive entre le nématode des racines, *Pratylenchus penetrans* (Cobb), et le champignon du pourridié, *Cochliobolus sativus* (Ito & Kurib.). En 1991, la performance en plein champ, à Charlottetown et à Ottawa, de 46 lignées provenant de cals d'embryons immatures d'orge Leger a permis d'identifier une lignée donnant un rendement en grains plus élevé que la lignée d'origine, une autre avec un poids spécifique plus élevé, deux avec un poids de 1 000 grains plus élevé et une autre manifestant une bonne résistance au blanc. Dans une autre étude, menée dans quatre localités des provinces de l'Atlantique, on a observé que l'une des neuf lignées régénérées donnait un rendement en grains plus élevé que la lignée d'origine, tandis qu'un autre, de plus petite taille et avec une épiaison plus hâtive, avait un poids de 1 000 grains plus élevé.

À l'issue d'une étude de 4 ans, les herbicides linuron et métolachlor ont été homologués pour les provinces de l'Est, dans le cadre du Programme des pesticides à emploi limité, pour la lutte contre les mauvaises herbes qui s'attaquent au lupin blanc doux; la métribuzine, autre herbicide, a été homologuée pour les provinces de l'Atlantique seulement.

Deux souches de trèfle rouge, CRS-3 et CRS-4, ont été recommandées pour homologation dans les provinces de l'Atlantique. Une lignée rustique de trèfle intermédiaire, CRS-Z-1, sélectionnée dans un champ d'essai de longue durée dans l'Île-du-Prince-Édouard a été mise à la disposition d'autres sélectionneurs. Par spectrophotométrie, on a établi que les nodosités des plants de trèfle rouge sélectionnées pour leur taux élevé de fixation de l'azote en laboratoire étaient plus viables, et qu'elles comportaient beaucoup plus de cellules actives que celles de leurs parents.

On a tiré, comme principal avantage de la régénération des pâturages par sursemis, une augmentation du taux de trèfle blanc dans l'année de production. La première année, le sursemis et l'ensemencement classique ont permis d'obtenir des rendements supérieurs, (21 % et 10 % respectivement) à ceux des pâturages naturels non améliorés.

On a observé des gains quotidiens en poids de 1,3 kg par tête chez des bouvillons Holstein lorsqu'on les mettait en pâturages gérés de façon intensive et ensemencés avec plusieurs mélanges de graminées et de trèfle blanc, et ce pendant une période de broutage de 130 jours. On peut diminuer de 36 jours le temps nécessaire à un bouvillon de race laitière de 320 kg pour atteindre le poids commercialisable de 500 kg avec de l'ensilage haché de fléole des prés ou de trèfle rouge, si on y ajoute un supplément quotidien de 0,4 kg de farine de poisson, 0,6 kg de soja ou 2 kg d'orge.

Pédologie et hydrologie Dans un projet en collaboration avec le Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, on a utilisé un tracteur muni d'instruments d'analyse pour étudier la consommation d'énergie des principaux instruments aratoires. Les résultats indiquent qu'à une profondeur de moins de 15 cm, le chisel et le pulvérisateur dépensent moins d'énergie. Par contre, à plus de 15 cm, c'est la charrue à versoirs qui est la plus efficace.

L'incorporation du lupin comme engrais vert, au début de l'automne, plutôt qu'à la fin de cette saison ou au printemps, a provoqué un lessivage plus profond des nitrates et, par conséquent, diminué la quantité d'azote disponible pour une culture ultérieure de pommes de terre. Le gypse et le sulfate de magnésium ont donné des résultats aussi probants l'un que l'autre dans le traitement des symptômes de carence en soufre sur le feuillage des pommes de terre, tout en augmentant la concentration de soufre dans le tissu des feuilles. Des essais au champ sur le soja ont permis de démontrer que le traitement des graines au sélénium augmentait la concentration de cet élément à un seuil suffisant pour la nutrition animale.

Dans des conditions de milieu optimales, le travail superficiel du sol, le semis direct et la charrue à versoirs ont produit des rendements en grains équivalents; par contre, en saison de croissance pluvieuse ou très sèche, c'est avec la charrue à versoirs et le semis direct, respectivement, qu'on a observé les meilleurs résultats. Comparativement à la charrue à versoirs, le travail superficiel du sol a réduit de 25 à 48 % les coûts de machinerie et les besoins énergétiques nécessaires à la préparation du lit de semence. Cependant, si une méthode culturale superficielle est adoptée, il faut augmenter de façon périodique la

profondeur du travail du sol, pour remédier au compactage de l'horizon Ap et pour permettre un mélange en profondeur de la chaux ajoutée au sol pour en neutraliser l'acidité.

La mise au point d'une méthode pour doser l'azote libéré par un procédé d'extraction par fumigation au chloroforme et réagissant avec la ninhydrine permet de quantifier rapidement l'azote et le carbone présents dans la biomasse microbienne et de comparer la teneur en azote d'origine microbienne des différents sols utilisés dans les essais au champ.

Pomme de terre L'aminotriazole ou le glyphosate appliqués en l'absence de cultures ont permis de lutter efficacement contre la menthe des champs. Ils ont donné des résultats comparables lorsqu'on les a appliqués au stade 6 feuilles, mais une application au stade de la floraison a révélé la supériorité du glyphosate, selon une évaluation visuelle effectuée durant la même année. Un comptage, l'été suivant, du nombre de repousses par mètre carré a permis de conclure que les deux herbicides étaient d'efficacité égale contre la menthe des champs.

Dans la culture en plein champ de la pomme de terre, l'haloxyfop, à raison de 0,25 kg/ha au stade de 4 à 5 feuilles, a permis d'éliminer plus de 80 % du chiendent. Utilisé comme seul moyen de lutte, et à dose plus faible, il a donné des résultats inférieurs à 80 %, résultats qui ont quand même pu être améliorés par le travail du sol. L'haloxyfop n'a pas eu d'effets néfastes sur le rendement des pommes de terre. En serre, on a observé des résultats équivalents selon qu'il était appliqué aux stades 2, 4 ou 6 feuilles, et que les plants de chiendent étaient issus de parties de rhizomes comportant 2 ou 10 nœuds.

La prégermination des tubercules de semence du cultivar Superior a permis une levée et une croissance précoce plus rapides et une augmentation du rendement en produit marchand. Cependant, 70 jours après la plantation, les effets avantageux de la prégermination sur le rendement ont diminué avec chaque semaine de retard dans la récolte. Durant une année sèche (1991), une irrigation appliquée dans les deux années précédentes a augmenté les rendements marchands, autant en culture normale qu'avec des tubercules prégermés; par contre, durant une saison normale (1990), elle n'a produit aucune amélioration notable.

Dans deux localités de l'Île-du-Prince-Édouard, on a étudié les effets de la pyrale du maïs sur le rendement de pommes de terre du cultivar Russet Burbank. Dans l'une des localités, une moyenne saisonnière de 1,2 larve par péduncule par semaine a réduit les rendements total et marchand des tubercules. On a attribué les dommages plus lourds de la pyrale du maïs sur les cultures de l'Île-du-Prince-Édouard comparativement aux dommages observés dans les localités plus méridionales à une période d'attaque plus longue.

On n'a pas observé de différence notable dans le rendement marchand des carottes lorsque des doses de 80, 64 et 49 kg d'azote par hectare avaient été appliquées; on peut donc réduire les doses.

Ressources

La Station de Charlottetown dispose de 101,6 années-personnes et compte 21 professionnels affectés à la recherche. Elle abrite sous un même toit le personnel de la Direction générale des services de production du ministère de l'Agriculture de l'Île-du-Prince-Édouard ainsi que le bureau de vulgarisation pour le district de Charlottetown du ministère de l'Agriculture. On y retrouve également le bureau de district de la Direction de l'inspection agricole relevant de la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments d'Agriculture Canada.

La station possède deux prolongements : la Ferme Upton, à West Royalty, où sont concentrés les travaux de recherches sur les fourrages et le bœuf; la Ferme expérimentale de Harrington, où se fait environ 70 % de la recherche sur les céréales et pommes de terre et sur la conservation et le travail du sol. Les trois emplacements totalisent 344 ha. Un autre 55 ha de terre, qui n'appartient pas à la station, est utilisé à des fins de recherche.

Research Publications Publications de recherche

Carter, M.R. 1991. Evaluation of shallow tillage for spring cereals on a fine sandy loam. 1. Growth and yield components, N accumulation and tillage economics. *Soil & Tillage Res.* 21:23–25.

Carter, M.R. 1991. Evaluation of shallow tillage for spring cereals on a fine sandy loam. 2. Soil physical, chemical and

biological properties. *Soil & Tillage Res.* 21:37–52.

Carter, M.R. 1991. Ninhydrin-reactive N released by the fumigation-extraction method as a measure of microbial biomass under field conditions. *Soil Biol. Biochem.* 23:139–143.

Carter, M.R. 1991. The influence of tillage on the proportion of organic carbon and nitrogen in the microbial biomass of medium textured soils in a humid climate. *Biol. Fertil. Soils* 11:135–139.

Christie, B.R.; Choo, T.M. 1991. Morphological characteristics associated with winter survival of five growth types of tetraploid red clover. *Euphytica* 54:275–278.

Christie, B.R.; Choo, T.M. 1991. Registration of CRS-Z-1 zigzag clover germplasm. *Crop Sci.* 31:1716.

Donovan, B.C.; McNiven, M.A.; MacLeod, J.A.; Anderson, D.M. 1990. Protein quality of two cultivars of lupin seeds evaluated in weaning rats. *Anim. Feed Sci. Technol.* 33:87–96.

Edwards, L.M. 1991. The effect of alternate freezing and thawing on aggregate stability and aggregate size distribution of some Prince Edward Island soils. *J. Soil Sci.* 42:193–204.

Edwards, L.M.; Burney, J.R. 1991. Sediment concentration of interrill runoff under varying soil, ground cover, soil compaction and freezing regimes. *J. Environ. Qual.* 20:403–407.

Frame, B.; Yu, K.; Christie, B.R.; Pauls, K.P. 1991. *In vitro* selection for resistance to verticillium wilt in alfalfa (*Medicago sativa* L.) using a fungal culture filtrate. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 39:325–340.

Gupta, U.C. 1991. Boron, molybdenum and selenium status in different plant parts in forage legumes and vegetable crops. *J. Plant Nutr.* 14:613–621.

Gupta, U.C. 1991. Iron status of crops in Prince Edward Island and effect of soil pH on plant iron concentration. *Can. J. Soil Sci.* 71:197–202.

Isman, M.B.; Koul, O.; Arnason, J.T.; Stewart, J.G.; Salloum, G.S. 1991. Developing a neem-based insecticide for Canada. *Mem. Entomol. Soc. Can.* 159:39–47.

Ivany, J.A. 1991. Effect of haloxyfop on quackgrass (*Agropyron repens*) and potatoes (*Solanum tuberosum*). *Weed Technol.* 5:72–75.

- Ivany, J.A. 1991. *Mentha arvensis* control with amino triazole and glyphosate. Can. J. Plant Sci. 71:561-563.
- Kunelius, H.T. 1990. Dry matter production, fiber composition and plant characteristics of cool season grasses under two harvest systems. J. Agric. Sci. 115:321-326.
- Li, R.; Gupta, U.C. 1991. Extraction of soil boron for predicting its availability to plants. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 22:1003-1012.
- Martin, R.A.; MacLeod, J.A.; Caldwell, C. 1990. Influences of production inputs on infection incidence by *Fusarium* species on cereal seed. Plant Dis. 75:209-215.
- Milburn, P.; MacLeod, J.A. 1990. Considerations for tile drainage-water quality studies in temperate regions. Appl. Eng. Agric. 7:209-215.
- Miller, P.R.; Christie, B.R. 1991. Genetics of resistance to *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthe in 'Vertus' alfalfa. Crop Sci. 31:1492-1495.
- McAndrew, D.W.; Malhi, S.S.; Carter, M.R. 1991. Effect of tillage and N fertilization of a Solonchic soil on barley production and some soil properties. Soil & Tillage Res. 22:95-107.
- Nass, H.G.; Hansel, E.; ...; Johnston, H.W. 1991. Karat winter wheat. Can. J. Plant Sci. 71:207-210.
- Nass, H.G.; Hansel, E.; ...; Johnston, H.W. 1991. Perlo winter wheat. Can. J. Plant Sci. 71:527-530.
- Nass, H.G.; Zillinsky, F.J.; ...; Johnston, H.W. 1991. Bura spring triticale. Can. J. Plant Sci. 71:183-185.
- Papadopoulos, Y.A.; Christie, B.R.; Boland, G.J. 1991. The use of histochemical analysis and stem colonization for distinguishing reactions of alfalfa to verticillium wilt. Can. J. Bot. 69:1275-1283.
- Papadopoulos, Y.A.; Reeki, E.G.; Hunter, K.; Gupta, U.C. 1991. Changes in continuous timothy production with time in a long-term dykeland experiment. Can. J. Plant Sci. 71:761-769.
- Sanderson, K.R.; Cutcliffe, J.A. 1991. Effect of sawdust mulch on yield of select clones of lowbush blueberry. Can. J. Plant Sci. 71:1263-1266.

KENTVILLE

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
32 Main Street
Kentville, Nova Scotia
B4N 1J5

Tél. (902) 679-5333
Fax (902) 679-2311
EM OTTB::EM306MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
32, rue Main
Kentville (Nouvelle-Écosse)
B4N 1J5

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Executive and Administration

Director
Assistant Director
Administrative Officer
Manager, Industry Liaison

P.W. Johnson, Ph.D.
K.I.N. Jensen, Ph.D.
Vacant
R.A. Lawrence, M.Sc.

Scientific Support

Regional Statistician
Regional Librarian (seconded in)
Manager, Computer Systems

K.B. McRae, Ph.D.
J.R. Miner, M.L.S.
W.D. Wilder, M.Sc.(CS)

Crop Production

Section Head; Vegetable
physiology and nutrition
Tree fruit breeding
Tree fruit physiology
Ornamentals physiology
Berry crops breeding
Tree fruit physiology and nutrition

C.R. Blatt, Ph.D.
M.L.C. Deslauriers, Ph.D.
C.G. Embree, M.Sc.
P.R. Hicklenton, Ph.D.
A.R. Jamieson, Ph.D.
D.H. Webster, Ph.D.

Crop Protection

Section Head; Tree fruit
entomology
Tree fruit pathology
Toxicology
Tree fruit entomology
Vegetable pathology
Weed physiology
Mycology—berry crops

R.F. Smith, Ph.D.
P.G. Braun, Ph.D.
S.O. Gaul, Ph.D.
J.M. Hardman, Ph.D.
P.D. Hildebrand, Ph.D.
K.I.N. Jensen, Ph.D.
N.L. Nickerson, Ph.D.

Food

Section Head; Food processing
Storage physiology
Food microbiology
Food chemistry
Food engineering
Food engineering (located at
Food Research Centre,
Université de Moncton)
Storage physiology
Food quality
Food industry liaison
(on educational leave)

R. Stark, Ph.D.
C.F. Forney, Ph.D.
E.D. Jackson, Ph.D.
W. Kalt, Ph.D.
R.A. Lawrence, M.Sc.
D.I. LeBlanc, M.Sc.

R.K. Prange, Ph.D.
K.A. Sanford, M.Sc.
T.M. Smith, M.Sc.

Personnel professionnel

Direction et administration

Directeur
Directeur adjoint
Agent d'administration
Gestionnaire; relations avec l'industrie

Soutien scientifique

Statisticien régional
Bibliothécaire régionale (détaché)
Gestionnaire, système informatique

Productions végétales

Chef de section; Cultures légumières—
physiologie et nutrition
Amélioration des arbres fruitiers
Physiologie des arbres fruitiers
Physiologie des plantes ornementales
Amélioration des petits fruits
Arbres fruitiers—physiologie et nutrition

Protection des cultures

Chef de section; Insectes nuisibles aux
arbres fruitiers
Maladies des arbres fruitiers
Toxicologie
Insectes nuisibles aux arbres fruitiers
Maladies des cultures légumières
Physiologie des mauvaises herbes
Mycologie—maladies des petits fruits

Aliments

Chef de section; Transformation des aliments
Physiologie de la conservation
Microbiologie des aliments
Chimie des aliments
Génie alimentaire
Génie alimentaire (situé au Centre de
recherches sur les aliments,
Université de Moncton)
Physiologie de la conservation
Qualité des aliments
Relations avec l'industrie alimentaire
(en congé d'étude)

Poultry

Section Head; Nutrition and physiology

Nappan

Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
Nappan, Nova Scotia
B0L 1C0

Tel.	(902) 667-3826
Fax	(902) 667-2361
EM	OTTB::EM307MAIL

Superintendent
Administrative officer
Beef nutrition and
management
Beef reproductive physiology

P.L. Burgess, Ph.D.
A.E. Foster
L.F. Laflamme, Ph.D.
J.A. Robinson, Ph.D.

Forage management
Soil management
Swine nutrition and management

Y.A. Papadopoulos, Ph.D.
A.V. Rodd, M.Sc.
T.A. Van Lunen, M.Sc.

M*andate*

The Kentville Research Station develops new cultivars and technologies for the production and protection of horticultural crops. It also studies the nutrition and management of poultry and develops innovative technology for food storage, handling, and processing.

The Nappan Experimental Farm develops production systems for beef.

Achievements

Beef Performance of steers fed a grass silage-based diet significantly improved with barley added to the diet at 0.2–0.4 kg/day. When fed barley at 3 kg/day, steer performance was further improved by supplementing the diet with locally produced fishmeal at as little as 0.2 kg/day. In another study, feeding performance-tested beef bulls hay containing either 8 or 13.5% protein had no significant effect on total gain, dry matter intake, hay or grain intake, backfat deposition, or digestive disorders.

Poultry The performance of broiler turkeys fed grower and finisher diets containing 50% naked oats with barley, corn, or wheat and supplemental DL-methionine was similar to birds fed a control diet of corn–wheat–soybean meal. Optimum performance of Leghorn hens was obtained from a diet containing 45% ground barley. Neither barley type (two- vs six-row) nor supplemental β -glucanase affected

performance. However, proventriculus and gizzard dilation in broiler chickens, associated with feeding barley-containing diets, was reduced threefold when birds were given grit. Storage temperature and duration influenced early embryonic mortality of broiler breeder eggs. These studies were funded by the Atlantic Poultry Research Institute.

Forages and cereals An interactive, menu-driven, statistical computing system, written in Genstat 5.2, was developed as a joint project with the Atlantic Provinces to

- analyze the regional forage trials
- provide for administrative control
- process data over harvests and years
- produce camera-ready reports.

Over 3 years, early maturing orchardgrass cultivars had higher dry matter yields, growth rates, leaf area indices, and tiller densities than late-maturing ones. The results suggest that these cultivars have superior growth habits for rotational grazing. Despite producing dry matter at 2 t/ha less than monoculture orchardgrass treated annually with N at 160 kg/ha, unfertilized orchardgrass–white clover pastures

- supported a more evenly distributed stocking rate
- resulted in higher individual animal gains and total gain per hectare
- produced a higher percentage of animals assessed grade A at slaughter.

Volaille

Chef de section; Physiologie et nutrition

Nappan

Ferme expérimentale
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Nappan (Nouvelle-Écosse)
B0L 1C0

Tél.	
Télécopie	
C.É.	

Régisseur
Agent d'administration
Conduite et alimentation des bovins de boucherie
Physiologie de la reproduction des bovins de boucherie
Régie des plantes fourragères
Gestion des sols
Conduite d'élevage et alimentation des porcs

In greenhouse studies 17 alfalfa cultivars varied widely in their response to acidic subsoil conditions and to Al in nutrient culture. The results suggest that increased tolerance to both could be obtained by selection.

Vegetables Unventilated plastic row tunnels increased the yield of green peppers threefold. Incorporated, pre- and post-emergence applications of imazethapyr gave outstanding control of many common annual weeds in peas and could serve as a replacement for dinoseb.

Tree fruits An interactive computer model for apple harvesting and marketing was developed that calculates projected profit from factors affecting market choice, e.g., quality, yield, and price. Of two methods for assessing reciprocal hardiness in apple roots and scions, regrowing cold-exposed material was more cost effective than examining tissue; both correlated well with injury.

In entomological research, persistence of the predaceous mite *Typhlodromus pyri* and its effectiveness against the European red mite was evident 6 years after its release. Mating disruption with pheromones gave control of codling moth in both research and grower orchards. A promising apple maggot trap useful for IPM monitoring was developed through a collaborative study. A survey showed the stability of *Venturia inaequalis* populations resistant to sterol-inhibiting fungicides even when

repeatedly exposed to intensive spray programs using other fungicides.

Berry crops Productivity of certain lowbush blueberry clones was increased by micropropagation. Control of *Monilinia* blight on lowbush blueberries with triforine for up to 96 h after infection will greatly improve disease control by producers. A previously undescribed species of *Exobasidium* was found associated with leaf galls on lowbush blueberry. A survey of blueberry insect pests isolated eight species of naturally occurring entomopathogenic fungi and a *Bacillus thuringiensis* for assessment as potential biocontrol agents.

Ornamentals Growth of the vigorous woody plant *Cotoneaster dammeri* has been characterized in relation to the Ca-to-Mg ratio in a container medium. This study allowed us to define optimum ratios for seasonal growth. Nutrient release patterns of mixtures of controlled release fertilizers has been defined in relation to incubation time and temperature. Release dynamics, related to plant growth and nutrient uptake in different woody landscape species, provided a model of plant performance and how it is affected by type and rate of premixed fertilizer. The cultivar Bridal Veil of *Gypsophila paniculata* L. showed excellent growth and flower production under low temperature and low light conditions. Year-round production of this crop in Canada is now a feasible proposition.

Food processing The modification of a commercial process, used for the manufacture of herb- and garlic-flavored oils, has provided high-quality, shelf-stable, glass pack products that do not support the growth of *Clostridium botulinum*. A new system for handling broccoli was developed to allow rapid cooling and maintenance of optimum quality until storage.

Preprocess delays and cooling had negligible effects on numerous quality attributes of minimally damaged lowbush blueberry fruit stored at 0°C. In another study, shelf life of lowbush blueberries was successfully extended for 6 weeks in a commercial trial using modified atmosphere packaging in multiple units.

Storage A method was developed for soluble carbohydrate analysis using an enzyme-linked assay, microplate reader, and computer. This method has been applied to sugar analysis in potato and strawberry tissue and fruit juice. The degree of profitability of color sorting of strawberries

for whole frozen or puree packs depends on yield and mechanical or hand harvesting.

In comparing organically and conventionally grown McIntosh and Cortland apples, taste panelists perceived no significant differences in juiciness, sweetness, tartness, nor off-flavors at harvest or after storage. However, organically grown apples were higher in soluble solids at harvest and after storage. Organically grown McIntosh were higher in sensory firmness at harvest.

A forced-air precooler, designed to cool bins of spinach rapidly, reduced temperatures to 90% of the desired holding temperature in 4 h. As a result, the rejection rate for shipments decreased from 50 to 1%.

Soils In a survey of formed dykeland soil, nonproductive forage sites had greater resistance to penetration and higher bulk density, salt, and Na⁺ concentration than productive ones. Productive sites had greater organic matter content, oxygen diffusion rate, and porosity.

Resources

The Research Station encompasses 188 ha of land on the eastern limits of Kentville and 74 ha of experimental plot land at its Sheffield Farm, about 8 km north of the station. The laboratory-office complex integrates the Research and Food Production and Inspection branches of Agriculture Canada as well as the western regional staff of the Nova Scotia Department of Agriculture and Marketing. The research staff totals 99.1 person-years, including 27 professionals.

The Nappan Experimental Farm, consisting of 240 ha of dykeland and upland soils, operates with a permanent staff of 28.3 person-years, including 5 professionals. Regional extension offices of the Nova Scotia Department of Agriculture and Marketing and the Maritime Beef and Swine Test stations are also located on the farm.

Mandat

La Station de recherches de Kentville crée de nouveaux cultivars et met au point de nouvelles techniques de production et de protection des cultures horticoles. On y étudie également la nutrition et la conduite des troupeaux de volaille et on y élabore des techniques innovatrices en ce qui concerne l'entreposage, la manutention et la

transformation des aliments.

L'équipe de la Ferme expérimentale de Nappan élabore des systèmes de production pour les bovins de boucherie.

Réalisations

Bœuf Par l'addition de 0,2 à 0,4 kg d'orge à leur alimentation quotidienne, on a obtenu une amélioration notable de la performance des bouvillons dont l'alimentation de base était constituée de graminées d'ensilage. La performance a encore augmenté par l'addition, à la ration quotidienne de 3 kg d'orge, d'un léger complément de farine de poisson (0,2 kg/jour) produite localement. Dans une autre étude, portant sur des taureaux de boucherie de performance éprouvée, on n'a observé aucun effet notable sur l'augmentation de poids total, l'ingestion de matière sèche, de foin ou de grains, l'épaisseur de gras dorsal et les problèmes digestifs en les nourrissant avec du foin contenant soit 8 %, soit 13,5 % de protéines.

Volaille Des régimes de croissance et d'engraissement contenant de l'avoine à grain nu (50 %), de l'orge, du maïs ou du blé et contenant un complément de DL-méthionine, ont donné, chez le dindon à griller, des résultats semblables à ceux d'un régime témoin à base de mouléc de maïs, de blé et de soja. Chez la poule Leghorn, on a obtenu une performance optimale avec une alimentation contenant 45 % d'orge moulue. Ni le type d'orge (à 2 ou à 6 rangs) ni les compléments de β -glucanase n'ont eu d'effet sur la performance. Cependant, chez le poulet à griller, on a trouvé une corrélation entre la dilatation du gésier et du proventricule et une alimentation contenant de l'orge; on a réussi à diminuer par trois l'intensité de ces symptômes, en donnant du gravier à la volaille. Dans les œufs de reproduction de poulets à griller, on a observé que la durée et la température d'entreposage influent sur la mortalité précoce des embryons. Ces études ont été subventionnées par l'Atlantic Poultry Research Institute.

Cultures fourragères et céréalières Dans un projet entrepris avec les provinces de l'Atlantique, on a mis au point un système interactif à menus, en langage Genstat 5.2, pour le traitement des données statistiques afin

- d'analyser les résultats des essais sur le fourrage effectués à l'échelle régionale
- d'établir un contrôle administratif
- de traiter les données selon les récoltes et les années

- de produire des rapports prêts à photographier.

Avec les cultivars de dactyle pelotonné à maturité précoce, on a obtenu, sur une période de 3 ans, des rendements en matière sèche, des taux de croissance et des indices de surface foliaire plus élevés et des talles plus denses qu'avec les cultivars à maturation tardive; ces résultats montrent que les cultivars à maturité précoce ont un type de croissance idéal pour les pâturages en rotation. Les pâturages non fertilisés de dactyle pelotonné et de trèfle blanc ont produit à l'hectare 2 t de moins de matière sèche que les pâturages purs de dactyle pelotonné fertilisés annuellement avec de l'azote à raison de 160 kg/ha; cependant, on a obtenu de meilleurs résultats avec les premiers qu'avec les seconds quant à l'uniformité de la densité de chargement, au gain de poids par tête de bétail et au gain total à l'hectare, ainsi qu'au pourcentage supérieur d'animaux de catégorie A à l'abattage.

Au cours d'études en serre sur 17 cultivars de luzerne, on a constaté une grande variation des réactions à l'acidité du sous-sol et à la présence d'aluminium dans la culture nutritive. Ces résultats portent à croire que, par sélection, on pourrait augmenter la tolérance de ces deux facteurs.

Légumes On a triplé le rendement des poivrons verts en disposant, au-dessus des rangs, des tunnels de plastique non ventilés. Dans la culture du pois, l'imazéthapyr incorporé en prélevée et en postlevée a donné des résultats remarquables contre de nombreuses mauvaises herbes annuelles courantes, ce qui nous permet de croire qu'il pourrait remplacer le dinosèbe.

Arbres fruitiers On a mis au point un modèle informatisé interactif pour la récolte et la mise en marché des pommes; il permet de prédire les profits à partir de facteurs influant sur les choix du marché, p. ex. la qualité, le rendement et le prix. De deux méthodes d'évaluation de la rusticité réciproque des racines et des greffes de pommiers, l'évaluation de la repousse des tissus exposés au froid s'est révélée moins coûteuse que l'examen des tissus, mais les deux ont donné une très bonne corrélation avec la gravité des dommages.

En recherche entomologique, la persistance de l'acarien prédateur *Typhlodromus pyri* et son efficacité contre l'acarien rouge sont toujours visibles 6 ans après son lâcher; la perturbation de la

reproduction chez la pyrale de la pomme, grâce à des phéromones, a permis de maîtriser ce ravageur dans les vergers de recherche et de rapport; on a mis au point, par un projet en collaboration, un piège à mouches de la pomme qui promet d'être utile dans la surveillance de la lutte intégrée. Une étude a mis en évidence la stabilité des populations de *Venturia inaequalis* résistantes aux fongicides inhibiteurs de stérols, même après des expositions répétées à d'autres fongicides, dans le cadre de programmes de pulvérisation intensive.

Petits fruits On a augmenté la productivité de certains clones du bleuets nain par une technique de micropropagation. La lutte contre la pourriture à *Monilinia* du bleuets nain, par des applications de triforine, dans un intervalle de 96 h après l'infection, constituera pour les producteurs un moyen plus efficace de riposte à la maladie. On a trouvé, associée aux galles foliaires du bleuets nain, une espèce d'*Exobasidium* jamais encore décrite. Le relevé des insectes ravageurs du bleuets a permis d'isoler huit espèces de champignons entomopathogènes naturels ainsi qu'un *Bacillus thuringiensis* qui seront évalués à titre d'agents potentiels de lutte biologique.

Plantes ornementales On a étudié la croissance d'une vigoureuse plante ligneuse, *Cotoneaster dammeri*, en fonction du rapport Ca:Mg dans un milieu de croissance en récipients, afin de déterminer les rapports optimaux liés à la croissance saisonnière. On a établi, en fonction du temps d'incubation et de la température, les courbes de libération des substances nutritives dans des mélanges d'engrais à libération lente. Une bonne connaissance de la cinétique de libération liée à la croissance de différentes plantes ligneuses ornementales et à leur assimilation des éléments nutritifs a permis de construire un modèle de la performance des plantes en fonction du type d'engrais prémélangé et de sa vitesse de libération. Le cultivar Bridal Veil, *Gypsophila paniculata* L., a connu une croissance et une floraison excellentes malgré des conditions parcimonieuses de température et d'éclairage; on peut donc envisager la possibilité de pratiquer la culture continue de cette espèce au Canada.

Transformation des aliments Un procédé industriel de fabrication d'huiles aromatisées aux fines herbes et à l'ail a été modifié afin de fournir, en contenants de verre, des produits de haute qualité, à conservation prolongée et réfractaires à la croissance du

Clostridium botulinum. On a mis au point un nouveau système de manutention du brocoli pour en faciliter le refroidissement rapide et le maintien de la qualité optimale jusqu'au moment de l'entreposage.

Plusieurs caractéristiques du bleuets nains, en bon état, entreposés à 0 °C, n'ont pas souffert du refroidissement des fruits ni du retard apporté à leur transformation. Dans une autre étude des procédés industriels, on a prolongé de 6 semaines la conservation des bleuets nains en les emballant en contenants multiples sous atmosphère modifiée.

Entreposage On a mis au point une méthode d'analyse des glucides solubles à partir d'un test enzymatique, en utilisant un lecteur de microplaques et un ordinateur. Cette méthode a été appliquée à l'analyse du sucre dans la pomme de terre et la fraise ainsi que dans les jus de fruits. La rentabilité du triage des fraises selon la couleur, pour la production des surgelés entiers ou des conserves en purée dépend du rendement et de la méthode de récolte (mécanique ou manuelle).

Dans des expériences de dégustation de pommes McIntosh et Cortland, au moment de la récolte et après l'entreposage, qui visaient à comparer les résultats obtenus en culture biologique ou par des méthodes classiques, le jury n'a trouvé aucune différence importante dans la jutosité, le goût sucré, l'acidité, et l'arrière-goût. Cependant, les pommes de culture biologique avaient, à la récolte et après l'entreposage, une teneur plus élevée en matières sèches solubles; en outre, les McIntosh de culture biologique fraîchement récoltées étaient plus fermes.

Une chambre de refroidissement par ventilation par surpression conçue pour refroidir rapidement des épinards en cellules de stockage a permis de réaliser, en 4 h, 90 % de la réduction de température nécessaire pour atteindre la température de garde, ce qui a réduit (de 50 à 1 %) le nombre des expéditions rejetées.

Pédologie Dans l'étude d'un sol formé de polder, les stations fourragères non productives ont montré une plus grande résistance à la pénétration ainsi qu'une densité apparente et une concentration de sels et d'ions sodium plus élevées que les stations productives. Par contre, celles-ci ont montré une concentration en matière organique, une vitesse de diffusion de l'oxygène et une porosité supérieures

Ressources

La Station de recherches couvre 188 ha à la limite est de la ville de Kentville, en plus des 74 ha de parcelles expérimentales à la Ferme Sheffield, à environ 8 km au nord. Le complexe des laboratoires et bureaux intègre les Directions générales de la recherche ainsi que de la production et de l'inspection des aliments d'Agriculture Canada, de même que le personnel de la région ouest de la Nouvelle-Écosse qui travaille pour le ministère de l'Agriculture et de la Commercialisation de cette province. La station dispose de 99,1 années-personnes, et compte 27 professionnels qui assument des responsabilités à caractère scientifique.

La Ferme expérimentale de Nappan comprend 240 ha de plateaux et de polders. Elle dispose de 28,3 années-personnes, et emploie 5 personnes dans la catégorie professionnelle. Elle héberge également les bureaux régionaux de vulgarisation du ministère néo-écossais précité ainsi que les stations d'essais pour bovins de boucherie et les porcins des Maritimes.

Research Publications Publications de recherche

Blatt, C.R. 1991. Comparison of several organic amendments with a chemical fertilizer for vegetable production. *Scientia Hort.* 47:177-191.

Craig, D.L.; Jamieson, A.R.; Sanford, K.A. 1991. Glooscap and Blomidon strawberries. *Can. J. Plant Sci.* 71:937-941.

Craig, D.L.; Jamieson, A.R.; Sanford, K.A.; Nickerson, N.L. 1991. Annapolis and Cornwallis strawberries. *Can. J. Plant Sci.* 71:933-936.

Daubeny, H.; Dale, A.; ...; Jamieson, A.R.; et al. 1991. Algonquin red raspberry. *Fruit Var. J.* 45:122-124.

Embree, C.G.; MacLean, B.W.; O'Regan, R.J. 1991. Harvmark: an interactive computer model for apple harvesting and marketing strategies. *HortScience* 26:1523-1525.

Embree, C.G.; McRae, K.B. 1991. An exploratory study of reciprocal apple rootstock and scion hardiness with two methods of assessment. *HortScience* 26:1560.

Embree, C.G.; McRae, K.B.; Estabrooks, E.N.; Pratt, C. 1991. Variation in growth, spur density and yield of 'MacSpur McIntosh.' *HortScience* 26:188-190.

Hardman, J.M.; Rogers, M.L. 1991. Effects of temperature and prey density on survival, development and feeding rates of immature *Typhlodromus pyri* (Acari: Phytoseiidae). *Environ. Entomol.* 20:1089-1096.

Hardman, J.M.; Rogers, R.E.L.; Nyrop, J.P.; Frisch, T. 1991. Effect of pesticide applications on abundance of European red mite (Acari: Tetranychidae) and *Typhlodromus pyri* (Acari: Phytoseiidae) in Nova Scotian apple orchards. *J. Econ. Entomol.* 84:570-580.

Hicklenton, P.R. 1991. GA3 and benzylaminopurine delay leaf yellowing in cut *Alstroemeria* stems. *HortScience* 26:1198-1199.

Hildebrand, P.D.; Braun, P.G. 1992. Factors affecting infection of lowbush blueberry by ascospores of *Monilinia vaccinii-corymbosi*. *Can. J. Plant Pathol.* 13:232-240.

Hildebrand, P.D.; Jensen, K.I.N. 1991. Potential for the biological control of St. John's-wort (*Hypericum perforatum*) with an endemic strain of *Colletotrichum gloeosporioides*. *Can. J. Plant Pathol.* 13:60-70.

Jamieson, A.R. 1991. Late summer strawberry production in Nova Scotia with waiting-bed plants. *Adv. Strawberry Prod.* 10:40-42.

Jamieson, A.R.; Sanford, K.A.; Nickerson, N.L. 1991. 'Cavendish' strawberry. *HortScience* 26:1561-1563.

Kelly, D.; Hicklenton, P.R.; Reekie, E.E. 1991. Photosynthetic response of geranium to elevated CO₂ as affected by leaf age and time of CO₂ exposure. *Can. J. Bot.* 69:2482-2488.

Laflamme, L.F.; Hidioglou, M. 1991. Effects of selenium and vitamin E administration on breeding of replacement beef heifers. *Ann. Rech. Vet.* 31:65-69.

Laycock, M.V.; Hildebrand, P.D.; Thibault, P.; Walter, J.A.; Wright, J.L.C. 1991. Viscosin, a potent peptidolipid biosurfactant and phytopathogenic mediator produced by a pectolytic strain of *Pseudomonas fluorescens*. *J. Agric. Food Chem.* 39:483-489.

MacKinnon, I.R.; Prange, R.K.; Lidster, P.D. 1991. Forced air spinach precooler. *Appl. Eng. Agric.* 7:593-595.

Midmore, D.J.; Prange, R.K. 1991. Sources of heat tolerance amongst potato cultivars, breeding lines, and *Solanum* species. *Euphytica* 55:235-245.

Nass, H.G.; Hansel, E.; Blatt, C.R.; et al. 1991. Perlo winter wheat. *Can. J. Plant Sci.* 71:527-530.

Nass, H.G.; Zillinsky, F.J.; ...; Blatt, C.R.; et al. 1991. Bura spring triticale. *Can. J. Plant Sci.* 71:183-185.

Nickerson, N.L. 1991. Late leaf rust. Pages 30-32 in Ellis, M.A.; et al., eds. *Compendium of raspberry and blackberry diseases and insects*. APS Press, St. Paul, Minn.

Nickerson, N.L.; Maas, J.L. 1991. Red stele in North America. Ch. 43 in Dale, A., ed. *The strawberry into the 21st century*. Timber Press, Portland, Oreg.

Papadopoulos, Y.A.; Christie, B.R.; Boland, G.J.; Busch, L.V. 1991. The use of histochemical analysis and stem colonization for distinguishing reaction of alfalfa to verticillium wilt. *Can. J. Bot.* 69:1275-1283.

Papadopoulos, Y.A.; Reekie, E.; Hunter, K.; Gupta, U.C. 1991. Changes with time of continuous timothy production in a long-term dykeland experiment. *Can. J. Plant Sci.* 71:761-769.

Proudfoot, F.G.; Jackson, E.D.; Hulan, H.W.; Salisbury, C.D.C. 1991. Arsanilic acid as a growth promoter for chicken broilers when administered via the feed or drinking water. *Can. J. Anim. Sci.* 71:221-226.

Robinson, P.H.; McQueen, R.E.; Burgess, P.L. 1991. Influence of rumen undegradable protein levels on feed intake and milk production of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 74:1623-1631.

Sanford, K.A.; Lidster, P.D.; McRae, K.B.; et al. 1991. Lowbush blueberry quality changes in response to mechanical damage and storage changes. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 116:47-51.

Smith, R.F.; Borden, J.H. 1991. Fecundity and development of the mullein bug, *Campylomma verbasci* (Meyer) (Heteroptera: Miridae). *Can. Entomol.* 123:595-600.

Smith, R.F.; Pierce, H.D.; Borden, J.H. 1991. Sex pheromone of the mullein bug, *Campylomma verbasci* (Meyer) (Heteroptera: Miridae). *J. Chem. Ecol.* 17:1437-1447.

Van Lunen, T.A.; Anderson, D.M.; St. Laurent, A.-M.; Barclay, J.; Nicholson, J.W.G. 1991. The utilization of acid-preserved poultry offal by growing-finishing pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 71:935-938.

FREDERICTON

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
850 Lincoln Road, P.O. Box 20280
Fredericton, New Brunswick
E3B 4Z7

Tel. (506) 452-3260
Fax (506) 452-3316
EM OTTB::EM309MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
850, chemin Lincoln, C.P. 20280
Fredericton (Nouveau-Brunswick)
E3B 4Z7

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director
Assistant Director
Administrative Officer
Head, Benton Ridge

Scientific Support

Librarian (seconded in)

Potato Breeding

Section Head; Breeding and
cytogenetics
Breeding and evaluation
Diploid breeding and genetics
Disease screening
Propagation methods
Quantitative genetics

Potato Pest Management

Section Head; Analytical organic
chemistry
Virus epidemiology and
resistance
Insect ecology
Physiology
Insect-plant relationships
Virus diseases, viroids

Animals and Crops

Section Head; Calf nutrition
Forage crops
Rumen microbiology
Dairy cattle nutrition

Engineering, Horticulture, Soils

Section Head; Soil fertility
Soil hydrology
Tree fruits and berry crops
Agricultural mechanization engineering
Soils engineering
Harvesting and storage engineering

D.K. McBeath, Ph.D.
P.L. Burgess, Ph.D.
S.C. Cassidy
T.R. Tarn, Ph.D.

R.M. Anderson, M.L.S.

T.R. Tarn, Ph.D.

S.T. Ali-Khan, Ph.D.
H. De Jong, Ph.D.
A.M. Murphy, M.Sc.
J.E.A. Seabrook, Ph.D.
G.C.C. Tai, Ph.D.

R.R. King, Ph.D.

R.H. Bagnall, Ph.D.

G. Boiteau, Ph.D.
W.K. Coleman, Ph.D.
Y. Pelletier, Ph.D.
R.P. Singh, Ph.D.

R.S. Bush, Ph.D.
G. Bélanger, Ph.D.
R.E. McQueen, Ph.D.
P.H. Robinson, Ph.D.

J.E. Richards, Ph.D.
T.L. Chow, Ph.D.
E.N. Estabrooks, M.Sc.
C.D. McLeod, M.A.Sc.
P.H. Milburn, M.Eng.
G.C. Misener, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur
Directeur adjoint
Agent d'administration
Chef, Benton Ridge

Soutien scientifique

Bibliothécaire (détaché)

Amélioration de la pomme de terre

Chef de section; amélioration et
cytogénétique
Amélioration génétique et évaluation
Sélection de diploïdes et génétique
Évaluation sanitaire
Méthodes de multiplication
Génétique quantitative

Lutte contre les ennemis de la pomme de terre

Chef de section; chimie organique et
analytique
Épidémiologie des viroses et résistance
aux virus
Écologie des insectes
Physiologie
Relations insectes-plantes
Viroses, viroïdes

Productions animales et végétales

Chef de section; alimentation des veaux
Cultures fourragères
Microbiologie du rumen
Alimentation des bovins laitiers

Génie, horticulture, sols

Chef de section; fertilité des sols
Hydrologie du sol
Fruits de verger et petits fruits
Mécanisation agricole et ingénierie
Pédotechnique
Techniques de récolte et de conservation

Michaud

Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
Ryan Road, P.O. Box 667
Bouctouche, New Brunswick
E0A 1G0

Tel. (506) 743-2464
Fax (506) 743-8316
EM OTTB::EM310MAIL

Superintendent
Vegetable Specialist
Fruit Biologist

M. Proulx, M.Sc.
P.V. LeBlanc, M.Sc.(Agr.)
J.-P. Privé, Ph.D.

Michaud

Ferme expérimentale
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Chemin Ryan, C.P. 667
Bouctouche (Nouveau-Brunswick)
E0A 1G0

Tél.
Télécopie
C.É.

Régisseur
Spécialiste des cultures légumières
Biologiste, cultures fruitières

Mandate

The Fredericton Research Station develops new cultivars and technologies for the production, handling, and management of potatoes. It also conducts research on

- soil management and conservation
- silage utilization for dairy cattle.

The Senator Hervé J. Michaud Experimental Farm conducts research on adaptation and management of horticultural crops.

Achievements

Potatoes AC Novachip was registered as a maincrop potato cultivar that

- produces excellent chips up to 9 months from harvest
- produces moderate yields of attractive oval-oblong tubers
- has moderate resistance to common scab, potato virus Y, and fusarium dry rots.

Shepody, a 1980 release from the program, received the Outstanding Cultivar Award from the Canadian Society for Horticultural Science.

Heritability studies of tuber shape showed control by one major gene with round shape dominant over long. The tuber shape gene was linked with a gene controlling skin anthocyanin pigmentation.

Potato plantlets cultured in vitro showed significant differences in tuberization between cultivars following exposure to 16- or 8-h daylengths. Late and early maturing cultivars required different daylength treatments to optimize the number and weight of microtubers produced.

Monitoring showed that the biennial rhythm in epidemiology of potato virus Y (PVY) has continued, with highs in 1989 and

1991. Spread of this virus was fortuitously quite low in 1990, the year that PVYⁿ was first encountered in New Brunswick. Coincident with recent climatic warming, the incidence of the potato leaf roll virus has increased.

The effects of wind speed and light intensity on the body temperature of Colorado potato beetle have been modeled. Although wind speed was difficult to measure under natural conditions, the model predicted accurately the body temperature of adult Colorado potato beetles in both sunny and shaded locations. Physiological saline solutions were formulated to reproduce the ionic content observed in the haemolymph plasma of adults and larvae of the Colorado potato beetle. In perfusion experiments, the saline solutions maintained the tissues alive for more than 6 h.

Animals and crops Dairy cows fed diets increasing levels of fermentable neutral detergent fiber (NDF), but equal levels of total NDF, responded with a shift in energy output from body weight gain to milk. Total energy output was not changed. Increasing levels of fermentable NDF in the diet failed to elicit increased dry matter or NDF intake. This study does not support the concept that NDF fermentability can be used to predict maximum voluntary feed intake.

Taking a third harvest from alfalfa during the so-called "critical fall rest period" reduced neither yield nor persistence during a 4-year study. A total of 500 growing degree-days (about 50 days) between second and third cuts was needed to maximize forage yield and maintain persistence.

Adding fungal, fiber-digesting cellulase to barley and triticale whole-crop silages improved preservation by digesting 3–7% of

the fiber and decreasing pH by 0.1–1.3 units. The remaining fiber was less digestible to sheep. Voluntary intake was not affected.

Computer software allowing dairy producers to evaluate the protein status of rations for dairy cows (The New Brunswick Protein Program) was developed and released to producers. Calves given a choice of starter rations containing 13–22% crude protein preferred the ration containing 19% protein. Therefore, the animals were consuming rations only slightly above the level recommended in the National Research Council nutrient requirement tables.

Soil and water Measured 12 months after application, average concentrations of dinoseb in drainage waters from five systematically tile-drained fields ranged from less than the detection limit to 0.21 µg/L. Persistence of dinoseb in the tile outflow was not affected by the history of dinoseb use other than applications occurring in the past 12 months.

In the 1st year after establishing plots on soils that had been in passive agricultural production, drainage of water from the root zone was between 400 and 1000 mm; NO₃-N leached annually from corn and fallowed soil contained N at 30 and 80 kg/ha, respectively. Mineralization of soil organic matter contributes to NO₃ leached from soil.

Strawberries When used as an overwintering mulch for June-bearing strawberries, the row-covers Agronet and Reemay, white polyethylene, and white polyethylene plus grain straw all increased early and total yields compared with treatments using grain straw alone and no mulch.

Broccoli In a study to better control leaf-feeding larvae that attack broccoli, we found the intervention threshold to be 0.5 CLE (cabbage looper equivalent). This knowledge allowed us to minimize the number of applications of insecticide without decreasing the percentage of marketable heads.

Lupine Best yields were obtained from seedlings between 5 and 10 May. Both yield and maturity decreased with seedlings established after that time.

Resources

The station shares its office-laboratory building with the Food Production and Inspection Branch of Agriculture Canada and with head offices of the New Brunswick Department of Agriculture. This arrangement allows staff to collaborate closely and to communicate effectively.

The station operates a potato-breeding substation at Benton Ridge, N.B., about 100 km west of Fredericton. This isolated location minimizes the possibility of transmitting disease between the breeding program and commercially grown potatoes in the province.

The station also oversees the operation of the Senator Hervé J. Michaud Experimental Farm at Bouctouche, N.B. The land base at the three locations covers 673 ha; the total staff of 117.7 person-years includes 25 professionals.

Mandat

La Station de recherches de Fredericton crée de nouveaux cultivars et élabore de nouvelles techniques de production et de manutention des pommes de terre ainsi que de gestion de ces cultures. On y réalise également des recherches dans les domaines suivants :

- gestion et conservation des sols
- utilisation de l'ensilage pour l'élevage des bovins laitiers.

L'équipe de la Ferme expérimentale sénateur Hervé J. Michaud réalise des recherches sur l'adaptation et la gestion des cultures horticoles.

Réalisations

Pommes de terre On a homologué l'AC Novachip comme cultivar de pomme de terre de culture principale. Ce cultivar

donne d'excellentes croustilles jusqu'à 9 mois d'entreposage après la récolte; les tubercules sont beaux, de forme allongée et présentent une résistance moyenne à la gale, au virus Y et à la fusariose.

Le Shepody, qui a été lancé en 1980, a reçu le prix du cultivar exceptionnel de la Société canadienne des sciences horticoles.

Selon des études sur l'hérabilité de la forme du tubercule, un gène principal commande ce caractère, et la forme ronde est dominante par rapport à la forme allongée. Le gène est lié à un autre gène qui commande l'anthocyane de la peau.

On a constaté, d'un cultivar à l'autre, des différences importantes dans la tubérisation lorsque des plantules cultivées in vitro ont été exposées à des photopériodes de 8 et de 16 h. Les cultivars à maturation précoce et tardive ont exigé des photopériodes différentes pour l'optimisation du nombre et de la masse des microtubercules.

On a continué d'observer un rythme bisannuel dans les caractéristiques épidémiologiques du virus Y, avec des maximums d'incidence en 1989 et 1991. Par hasard, la propagation de ce virus a été très faible en 1990, année où le virus PVYⁿ de la pomme de terre a été décelé pour la première fois au Nouveau-Brunswick. Parallèlement au récent réchauffement du climat, l'incidence du virus de l'enroulement de la pomme de terre a augmenté.

On a construit un modèle des effets de la vitesse du vent et de l'intensité lumineuse sur la température du doryphore de la pomme de terre. Bien que la vitesse du vent soit difficile à évaluer dans la nature, ce modèle a permis de prédire avec précision la température des insectes au soleil comme à l'ombre. On a mis au point des solutés physiologiques pour reproduire le contenu ionique du plasma hémolymphatique des larves et des adultes du doryphore de la pomme de terre. Dans des expériences de perfusion, ces solutions ont pu maintenir vivants les tissus durant plus de 6 h.

Productions animales et végétales Des vaches laitières nourries avec des quantités croissantes de fibre au détergent neutre (NDF) fermentable, la masse de NDF total restant constante, ont réagi en affectant leurs dépenses énergétiques à la fabrication du lait plutôt qu'à l'augmentation de poids. La dépense énergétique totale est restée la même. Les quantités croissantes de NDF fermentable dans leur alimentation n'ont

toutefois pas fait augmenter la consommation de matière sèche ou de NDF. L'étude ne confirme pas la tendance à croire que la fermentabilité du NDF puisse servir à prédire l'ingestion maximale à volonté de nourriture.

Durant une étude de 4 ans, le rendement et la longévité de la luzerne n'ont pas été diminués par une troisième récolte effectuée pendant la période de repos automnale dite critique. Il faut une période de 500 degrés-jours (environ 50 jours) entre la deuxième et la troisième fauche pour maximiser le rendement en fourrage et pour assurer la longévité.

L'addition de cellulase d'origine fongique pour la digestion de la cellulose des ensilages entiers d'orge et de triticales a amélioré la conservation, grâce à la digestion de 3 à 7 % de la cellulose et à la diminution du pH de 0,1 à 1,3 unité. La cellulose résiduelle était moins digestible pour les ovins, et l'ingestion à volonté n'a pas changé.

On a mis au point et offert aux producteurs laitiers un logiciel permettant d'évaluer la composition protéique des rations aux besoins des vaches laitières (Programme d'évaluation des protéines pour le Nouveau-Brunswick). Des veaux placés devant un choix de rations de démarrage contenant entre 13 et 22 % de protéines brutes ont préféré les rations à 19 % de protéines. Ainsi, leur consommation dépassait à peine les chiffres des tables de recommandations du Conseil national de la recherche.

Pédologie et hydrologie Douze mois après l'application de dinosèbe dans cinq champs drainés de façon systématique par un réseau de drains, la concentration moyenne de l'herbicide dans les eaux d'écoulement a varié entre la limite de détection et 0,21 µg/L. La persistance du dinosèbe dans les eaux recueillies par le réseau de drains n'était liée qu'aux applications effectuées dans les 12 mois précédents.

Dans la première année suivant l'exploitation de parcelles en jachère, le drainage de l'eau de la rhizosphère a varié entre 400 et 1 000 mm; les concentrations d'azote dans le NO₃-N lessivé annuellement ont été de 30 et 80 kg/ha, respectivement, pour le maïs et pour la jachère. C'est la minéralisation de la matière organique du sol qui contribue aux pertes de NO₃ par lessivage.

Fraises Les tunnels Agronet et Reemay, le polyéthylène blanc et le polyéthylène blanc

additionné de paille de céréales, utilisés comme paillis d'hiver pour les fraises de juin, ont entraîné un accroissement du rendement total et une récolte hâtive comparativement à la paille de céréales seule, ou à l'absence de paillis.

Brocoli Pour contrôler les larves phyllophages s'attaquant au brocoli, le seuil d'intervention de 0,5 CLE (cabbage looper équivalent) s'est révélé le plus approprié. Il permet de réduire au minimum le nombre de pulvérisations insecticides sans pour autant diminuer le pourcentage de têtes vendables.

Lupin Les rendements les plus élevés ont été obtenus avec les semis faits du 5 au 10 mai. Les rendements et la maturation du lupin diminuent graduellement pour les semis faits après cette date.

Ressources

La Station de recherches partage son immeuble de laboratoires et de bureaux avec la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments d'Agriculture Canada ainsi qu'avec l'administration centrale du ministère de l'Agriculture du Nouveau-Brunswick. Cela favorise une collaboration étroite et une communication efficace entre ces groupes qui, tous, sont au service de l'industrie agricole.

La station possède une sous-station d'amélioration génétique de la pomme de terre à Benton Ridge (N.-B.), à une centaine de kilomètres à l'ouest de Fredericton. Cet endroit isolé permet de réduire au minimum le risque de transmission de maladies entre les champs d'amélioration et ceux de production industrielle de la pomme de terre dans la province.

La station supervise également le fonctionnement de la Ferme expérimentale sénateur Hervé J. Michaud, à Bouctouche (N.-B.). Les trois sites couvrent 673 ha, tandis qu'ils disposent de 117,7 années-personnes. On compte 25 employés de la catégorie professionnelle.

Research Publications

Publications de recherche

Boiteau, G.; Singh, R.P. 1991. Difference in the transmission of PVYo to potato and tobacco by the potato aphid, *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas): effects of probing duration and frequency. *Can. Entomol.* 123:869-874.

Bush, R.S. 1991. The effects of hay and silage on growth and rumen function in young holstein calves. *Can. J. Anim. Sci.* 71:145-153.

Bush, R.S.; Toullec, R.; Caugant, I.; Guilloteau, P. 1991. Intolerance to pea protein in the preruminant calf. Pages 253-256 in Metz, J.H.M.; Groenestein, C.M., eds. *New trends in veal calf production*. Pudoc, Wageningen.

de Boer, G.; Robinson, P.H.; Kennelly, J.J. 1991. Hormonal responses to bovine somatotropin and dietary protein in early lactation dairy cows. *J. Dairy Sci.* 74:2623-2632.

De Jong, H. 1991. Inheritance of anthocyanin pigmentation in the cultivated potato: a critical review. *Am. Potato J.* 68:585-593.

De Jong, H.; Tai, G.C.C. 1991. Evaluation of potato hybrids obtained from tetraploid-diploid crosses. I. Parent-offspring relationships. *Plant Breeding* 107:177-182.

Embree, C.G.; McRae, K.B.; Estabrooks, E.N.; Pratt, C. 1991. Variations in growth, spur density and yield of 'Macspur' McIntosh. *HortScience*. 26:188-190.

Estabrooks, E.N.; Ghanem, A. 1990. Using leaf analysis results to manage mature McIntosh apple trees. *Acta Hort.* (Wageningen) 274:123-127.

Fredeen, A.H.; McQueen, R.E.; Browning, D.A. 1991. Effects of enzymes and nutrients in a bacterial inoculant on quality of timothy or alfalfa silage and dairy cow performance. *Can. J. Anim. Sci.* 71:781-791.

Khorasani, G.R.; Robinson, P.H.; de Boer, G.; Kennelly, J.J. 1991. Influence of canola fat on yield, fat percent, fatty acid profile and nitrogen fractions in Holstein milk. *J. Dairy Sci.* 74:1904-1911.

King, R.R.; Lawrence, C.H.; Clark, M.C. 1991. Correlation of phytotoxin production with pathogenicity of *Streptomyces scabies* isolates from scab infected potato tubers. *Am. Potato J.* 68:675-680.

Loiselle, F.; Tai, G.C.C.; Christie, B.R. 1991. Pedigree, agronomic and molecular divergence of parents in relation to progeny performance in potato. *Potato Res.* 34:305-316.

McLeod, C.D.; Misener, G.C. 1991. Small scale production of crude starch from potatoes. *Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.)* 34(4):1592-1596.

McQueen, R.E.; Fillmore, A.E. 1991. Effects of triticale cv. *Beaguelita* and barley based concentrates on feed intake and milk yield by dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.* 71:845-853.

Milburn, P.; MacLeod, J. 1991. Considerations for tile drainage-water quality studies in temperate regions. *Appl. Eng. Agric.* 7(2):209-215.

Milburn, P.; O'Neill, H.J.; Gartley, C.; et al. 1991. Leaching of dinoseb and metribuzin from potato fields in New Brunswick. *Can. Agric. Eng.* 33:197-204.

Misener, G.C.; McLeod, C.D.; Barclay, J.A.; Esau, C.A. 1990. A stationary large round bale shredder. *Can. Agric. Eng.* 33(1):127-129.

Nicholson, J.W.G.; Johnson, D.A. 1991. Herring silage as a protein supplement for young cattle. *Can. J. Anim. Sci.* 71:1187-1196.

Nicholson, J.W.G.; St. Laurent, A.-M. 1991. Effect of forage type and supplemental dietary vitamin E on milk oxidative stability. *Can. J. Anim. Sci.* 71:1181-1186.

Nicholson, J.W.G.; Allen, J.G.; Bush, R.S. 1991. Comparisons of responses in whole blood and plasma selenium levels during selenium depletion and repletion of growing cattle. *Can. J. Anim. Sci.* 71:925-929.

Nicholson, J.W.G.; McQueen, R.E.; Bush, R.S. 1991. Responses of growing cattle supplementation with organically or inorganic sources of selenium or yeast cultures. *Can. J. Anim. Sci.* 71:803-811.

Nicholson, J.W.G.; McQueen, R.E.; Charmley, E.; Bush, R.S. 1991. Forage conservation in round bales or silage bags: effect on ensiling characteristics and animal performance. *Can. J. Anim. Sci.* 71:1167-1180.

Nicholson, J.W.G.; St. Laurent, A.-M.; McQueen, R.E.; Charmley, E. 1991. The effect of feeding organically bound selenium and α -tocopherol to dairy cows on susceptibility of milk to oxidation. *Can. J. Anim. Sci.* 71:135-143.

Owen, G.T.; Richards, J.E.; Main, D.C. 1991. A laboratory study of the residual nature of some amendments on the reconsolidation of disturbed Salisbury silt loam. *Soil & Tillage Res.* 21:197-208.

Pelletier, Y.; Smilowitz, Z. 1991. Feeding behavior of the adult Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) on *Solanum berthaultii*. *Can. Entomol.* 123:219-230.

- Pelletier, Y.; Smilowitz, Z. 1991. Biological and genetic study on the utilization of *Solanum berthaultii* Hawkes by the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* (Say). Can. J. Zool. 69(5):1280–1288.
- Privé, J.-P.; Sullivan, J.A. 1991. Performance of tissue-cultured primocane-fruiting red raspberries following chilling. HortScience 26(5):590–592.
- Robinson, P.H.; Kennelly, J.J. 1991. Influence of degradability of supplemental protein and time post-partum in early lactation dairy cows. 1. Rumen fermentation and milk production. Livest. Prod. Sci. 28:121–138.
- Robinson, P.H.; Kennelly, J.J. 1991. Influence of degradability of supplemental protein and time post-partum in early lactation dairy cows. 2. Kinetics of rumen ingesta turnover and whole tract digestibility. Livest. Prod. Sci. 29:167–180.
- Robinson, P.H.; de Boer, G.; Kennelly, J.J. 1991. Effect of bovine somatotropin and protein on rumen fermentation and forestomach and whole tract digestion in dairy cows. J. Dairy Sci. 74:3505–3517.
- Robinson, P.H.; de Boer, G.; Kennelly, J.J. 1991. Influence of source of rumen-degraded nitrogen on ruminal and whole tract digestion, plasma hormone and metabolite concentrations as well as milk yield and composition in dairy cows. Can. J. Anim. Sci. 71:417–428.
- Robinson, P.H.; McQueen, R.E.; Burgess, P.L. 1991. Influence of rumen undegradable protein levels on feed intake and milk production of dairy cows. J. Dairy Sci. 74:1623–1631.
- Singh, R.P. 1991. Return-polyacrylamide gel electrophoresis for the detection of viroids. Pages 89–107 in Viroids and satellites: molecular parasites at the frontier of life. Maramorosch, K., ed. CRC Press, Boca Raton, Fla.
- Singh, R.P.; Boucher, A.; Singh, A. 1991. High incidence of transmission and occurrence of a viroid in commercial seeds of *Coleus* in Canada. Plant Dis. 75:184–187.
- Singh, R.P.; Boucher, A.; Wang, R.G. 1991. Detection, distribution and long-term persistence of potato spindle tuber viroid in true potato seed from Heilongjiang, China. Am. Potato J. 68:65–74.
- Tai, G.C.C.; De Jong, H. 1991. Evaluation of potato hybrids obtained from tetraploid–diploid crosses. II. Progeny analysis. Plant Breeding 107:183–189.
- Yada, R.Y.; Coffin, R.H.; ...; Tai, G.C.C.; et al. 1991. The effect of maleic hydrazide (potassium salt) on potato yield, sugar content and chip color of Kennebec and Norchip cultivars. Am. Potato J. 68:705–709.

LENNOXVILLE

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
C.P. 90, 2000, route 108 Est
Lennoxville (Québec)
J1M 1Z3

Tél.
Télécopie
C.É.

(819) 565-9171
(819) 564-5507
OTTB::EM326MAIL

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
P.O. Box 90, 2000 Route 108 East
Lennoxville, Quebec
J1M 1Z3

Tel.
Fax
EM

Personnel professionnel

Directeur
Adjoint au directeur
Agent d'administration

Soutien à la recherche

Analyste-programmeur
Statisticien
Évaluation des cultivars
Bibliothécaire (détachée)
Gérant de ferme

Porcs

Chef de projet; physiologie, nutrition
Régie, environnement
Conduite, génétique des moutons
Endocrinologie, régie
Nutrition
Physique des sols
Analyse de systèmes
Qualité des viandes
Éthologie, physiologie

Bovins laitiers

Chef de projet; nutrition
Microbiologie du rumen
Éthologie, physiologie
Physiologie de la reproduction
(prêté par la Direction)
Physiologie, nutrition
Physiologie de la lactation
Nutrition

La Pocatière

Ferme expérimentale
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
1642, rue de la Ferme
La Pocatière (Québec)
G0R 1Z0

Tél.
Télécopie
C.É.

(418) 856-3141
(418) 856-5374
OTTB::EM331MAIL

Professional Staff

Director
Assistant Director
Administrative services

Scientific Support

Analyst-Programmer
Statistician
Cultivar verification
Librarian (seconded in)
Farm Manager

Pigs

Project Leader; Physiology, nutrition
Management, environment
Management, genetics—sheep
Endocrinology, management
Nutrition
Soil physics
Systems analysis
Meat quality
Ethology, physiology

Dairy Cattle

Project Leader; Nutrition
Rumen microbiology
Ethology, physiology
Reproductive physiology
(seconded out)
Physiology, nutrition
Physiology of lactation
Nutrition

La Pocatière

Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
1642 rue de la Ferme
La Pocatière, Quebec
G0R 1Z0

Tel.
Fax
EM

Régisseur
Régie, plantes fourragères
Conduite, reproduction des moutons
Amélioration des pommes de terre
Physiologie de la digestion
Physiologie végétale

J.G. Proulx, D.M.V.
L. Belzile, M.Sc.
F. Castonguay, Ph.D.
A. Frère, M.Sc.
H.V. Petit, Ph.D.
R. Rioux, M.Sc.

Superintendent
Forage crop management
Sheep management, reproduction
Potato improvement
Physiology of digestion
Plant physiology

Mandat

La Station de recherches de Lennoxville améliore la productivité et la rentabilité des élevages de bovins laitiers et de porcs pour l'est du Canada.

La Ferme expérimentale de La Pocatière améliore la production ovine pour l'est du Canada.

Réalisations

Porcs Une méthode de formulation de régimes alimentaires, développée à l'aide du logiciel de simulation PorcExpert, a permis de réduire de plus de 50 % les pertes azotées dans le lisier de porc.

L'addition d'acide folique à la diète des cochettes à partir de l'âge de 8 semaines jusqu'à la première moitié de la gestation a eu tendance à accélérer leur croissance, mais n'a pas eu d'effet sur l'apparition de la puberté ni sur la capacité de reproduction des cochettes.

L'apport de somatotrophine (GRF) chez des truies en lactation a diminué leur consommation alimentaire au cours de la 4^e semaine de lactation et leurs réserves graisseuses au moment du sevrage. La production laitière des truies traitées au GRF a été maintenue, ce qui indique une utilisation plus efficace des matières azotées de la diète.

Un test a été mis au point pour détecter la mutation génétique responsable de l'hyperthermie maligne associée à la viande PSE (pâle, molle et exsudative). Le test a permis de confirmer une plus grande fréquence de la mutation dans des longes PSE que dans des longes normales.

La résistance corporelle des porcs d'abattage au courant électrique a diminué en fonction du poids de l'animal et de l'humidité du sol. L'effet des tensions parasites peut donc varier en fonction de plusieurs facteurs de régie et d'environnement.

L'utilisation du lisier de porc a occasionné des pertes d'azote dans les eaux de ruissellement et de drainage de 10 % s'il était épandu sur la culture du maïs et de 30 %, sur les prairies. De ces pertes, 75 % étaient sous forme de nitrates.

Bovins laitiers L'ajout de 8 ou 32 mg d'acide folique par jour, incorporé au lactoreemplaceur reconstitué, a amélioré la croissance des veaux de lait, mais n'a pas influencé leur consommation alimentaire. Par ailleurs, l'addition d'acide folique (2 mg/kg de poids vif) aux rations de bouvillons n'a pas amélioré la digestibilité de la matière sèche, de la lignocellulose, des parois cellulaires et de la protéine brute de la diète.

Le traitement à l'ammoniaque du foin de fléole, mature et de moindre qualité, a amélioré la disponibilité du calcium, du phosphore, du magnésium et du potassium chez des bouvillons en croissance. Le foin et le fourrage vert contiennent plus de protéines non dégradables que l'ensilage, et la protéolyse se produit lors de la fermentation dans le silo et non durant le préfanage au champ. De plus, les bouvillons utilisent moins bien l'azote de l'ensilage que l'azote du foin.

Un photopériode de 8 h de lumière par jour versus 16 h pendant les deux derniers mois de la gestation a permis aux génisses d'augmenter de 9,4 % la production de lait durant toute la période de lactation. Le veau préruminant qui consomme du lait en petite ou en grande quantité est plus porté à têter. Lorsque le veau peut têter après un repas les concentrations sériques d'insuline augmentent, ce qui permettrait une meilleure assimilation des éléments nutritifs de la diète.

Une partie de la variation de la réponse superovulatoire chez le bovin est causée par le statut ovarien observé avant de commencer un traitement de superovulation. La présence d'un follicule dominant sur les ovaires au moment de commencer un traitement de superovulation limite la croissance folliculaire et réduit la production d'embryons.

Moutons Les brebis qui reçoivent un ensilage de bonne qualité (29 % de lignocellulose (ADF) et 19 % de protéines brutes) ont eu une production laitière plus élevée et une perte de poids plus faible durant la lactation en comparaison des

brebis recevant un ensilage de moins bonne qualité (34 % ADF et 15 % de protéines brutes).

Pommes de terre La technique de multiplication rapide de la pomme de terre de semence par bouturage de tiges et de germes a réduit de 14 à 8 ans la période requise pour développer et homologuer un nouveau cultivar de pomme de terre. En production commerciale, un sac de 34 kg est produit à partir de 75 boutures.

Autres Le retournement des andains diminue le temps moyen de séchage des fourrages d'un demi jour par rapport à des andains non manipulés. Cependant, il est plus rentable de déposer des andains élargis derrière la faucheuse et de râtelier peu avant le ramassage, sans autre manipulation.

Une méthode de semis direct pour la production de l'orge produit après 3 ans un sol lourd d'une stabilité plus élevée de 40 % que sous labour au chisel. Il est préférable de produire la semence de trèfle rouge sur des sols légers au lieu de sols lourds tels que l'argile.

Ressources

La Station de recherches de Lennoxville comprend 19 professionnels et dispose de 90 années-personnes. Elle gère une ferme de 400 ha et un troupeau laitier d'environ 300 têtes. Les porcs sont achetés selon les besoins expérimentaux. La station supervise également les travaux de la Ferme expérimentale de La Pocatière dont la superficie est de 350 ha. Cette ferme emploie 5 professionnels et dispose de 31 années-personnes.

Mandate

The Lennoxville Research Station improves the productivity and profitability of dairy cattle and swine production for eastern Canada.

The La Pocatière Experimental Farm develops methods to improve sheep production for eastern Canada.

Achievements

Swine A method of formulating feed regimes, developed using PorcExpert simulation software, has reduced nitrogen losses in liquid pig manure by more than 50%. Adding folic acid to the diet of gilts from the age of 8 weeks until the first half of gestation tended to accelerate growth but had no effect on the age at puberty or reproductive ability of the gilts.

Somatocrinin (GRF) given to lactating sows lowered their feed consumption in the 4th week of lactation and their fat reserves at weaning. Milk production of sows treated with GRF was maintained, indicating more effective use of crude protein in the diet.

A test was developed to detect the genetic mutation that causes malignant hyperthermia associated with PSE (pale, soft, and exudative) meat. The test confirmed that the mutation appeared more often in PSE loins than in normal loins.

Body resistance of slaughter hogs to electrical current diminished in relation to the animal's weight and the amount of moisture in the soil. The effect of stray voltage may thus vary depending on several management and environmental factors.

Use of liquid pig manure caused nitrogen losses in runoff and drainage water of 10% in corn and 30% on grassland. Of these losses, 75% were in the form of nitrates.

Dairy cattle Adding 8 or 32 mg of folic acid daily to reconstituted milk replacer improved growth of veal calves but had no effect on their feed consumption. Adding folic acid (2 mg/kg liveweight) to steers' rations did not improve digestibility of dry matter, acid detergent fiber (ADF), cell walls, and crude protein in the diet.

Treatment of mature and poor-quality timothy forage with ammonia increased supplies of calcium, phosphorus, magnesium, and potassium for growing steers. Both hay and green forage contain more crude protein than silage. Proteolysis occurs during fermentation in the silo rather than during wilting in the field. However, steers make less use of nitrogen from silage than nitrogen from hay.

During the last 2 months of pregnancy, a daily photoperiod of 8 h versus 16 h allowed heifers to increase their milk production by 9.4% during lactation. Consumption of a small or large quantity of milk stimulates the desire to suckle in peruminant calves. Satisfying the urge to

suckle following a meal increases serum concentrations of insulin, which makes for better assimilation of nutrients in the diet.

In part the variation in the superovulation response in cattle is caused by the state of the ovaries prior to superovulation treatment. The presence of a dominant follicle on the ovaries when superovulation treatment is started limits follicular growth and reduces embryo production.

Sheep Ewes fed good-quality silage (29% ADF and 19% crude protein) produced more milk and lost less weight during lactation compared to ewes given lower-quality silage (34% ADF and 15% crude protein).

Potatoes The technique for rapid multiplication of seed potatoes by propagating from stems and sprouts has reduced the time needed to develop and license a new potato cultivar from 14 to 8 years. In commercial production, a 34-kg bag is produced from 75 cuttings.

Other Turning windrows lessens the average drying time for forages by half a day compared with windrows left undisturbed. However, it is more profitable to leave the windrows spread out behind the mower and to rake them shortly before they are picked up, with no other handling.

A method of direct seeding barley produced a heavy soil with 40% more stability after 3 years than land tilled with a chisel plow. We have found it preferable to produce red clover seed on light soils rather than on heavy soils such as clay.

Resources

The station staffs 90 person-years, including 19 professionals. It manages a 400-ha farm and a dairy herd of about 300 head. Swine are purchased as needed for experimental work. The station also supervises the operations of the 350-ha La Pocatière Experimental Farm, which operates with 31 person-years including five professionals.

Publications de recherche Research Publications

Algers, B.; de Passillé, A.M. 1991. En ny syn på smågrisdödligheten. Svensk Veterinärtidning 43:659-663. (En suédois)

Bailey, D.R.C.; Gilbert, R.P.; Beauchemin, K.A.; Petitclerc, D. 1991. Effects of creep feeding and breed composition on growth of

heifer calves and milk production of their dams. Can. J. Anim. Sci. 71:621-627.

Belzile, L. 1991. Effet des types de sol sur la production de semence du trèfle rouge. Can. J. Plant Sci. 71:1039-1046.

Dubreuil, P.; Petitclerc, D.; Gaudreau, P.; Brazeau, P.; Pelletier, G. 1991. Effect of growth hormone-releasing factor infusion on somatotropin, prolactin, thyroxine, insulin, insulin-like growth factor I and blood metabolites in control and somatostatin-immunized growing pigs. Domest. Anim. Endocrinol. 8:307-321.

Dumoulin, P.G.; Girard, C.L.; Matte, J.J.; St-Laurent, G.J. 1991. Effects of a parenteral supplement of folic acid and its interaction with level of feed intake on hepatic tissues and growth performance of young dairy heifers. J. Anim. Sci. 69:1657-1666.

Deslauriers, N.; Gaudreau, P.; ...; Petitclerc, D.; et al. 1991. Dynamics of growth hormone responsiveness to growth hormone-releasing factor in aging rats: peripheral and central influences. Neuroendocrinology 53:439-446.

Farmer, C.; Martineau, G.-P. 1991. Les cages de mise bas en production porcine : entre le mythe et la science. Méd. Vét. Qué. 21:113-117.

Farmer, C.; Dubreuil, P.; Couture, Y.; Brazeau, P.; Petitclerc, D. 1991. Hormonal changes following an acute stress in control and somatostatin-immunized pigs. Domest. Anim. Endocrinol. 8:527-538.

Farmer, C.; ...; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; et al. 1991. Effects of active immunization against somatostatin (SRIF) and/or injections of growth hormone-releasing factor (GRF) during gestation on hormonal and metabolic profiles in sows. Domest. Anim. Endocrinol. 8:415-422.

Guilbault, L.A.; Grasso, F.; Lussier, J.G.; Rouillier, P.; Matton, P. 1991. Decreased superovulatory responses in heifers superovulated in the presence of a dominant follicle. J. Reprod. Fertil. 91:81-89.

Guilbault, L.A.; Lussier, J.G.; Grasso, F.; Matton, P.; Rouillier, P. 1991. Follicular dynamics and superovulation in cattle. Can. Vet. J. 32:91-93.

Ivan, M.; Hidioglou, M.; Petit, H.V. 1991. Duodenal flow of nitrogen following protozoal inoculation of fauna-free sheep fed a diet supplemented with casein or soybean meal. Can. J. Anim. Sci. 71:793-801.

- Lacasse, P.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; et al. 1991. Effect of long-term administration of human growth hormone-releasing factor and(or) thyrotropin-releasing factor on hormone concentrations in lactating dairy cows. *Domest. Anim. Endocrinol.* 8:99-108.
- Lacasse, P.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; et al. 1991. Effect of long-term administration of human growth hormone-releasing factor and(or) thyrotropin-releasing factor on milk production, insulin-like growth factor-I and plasma constituents in dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.* 71:707-715.
- Lapierre, H.; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; et al. 1991. Effect of human growth hormone-releasing factor and(or) thyrotropin-releasing factor on growth, carcass composition, diet digestibility, nutrient balance, and plasma constituents in dairy calves. *J. Anim. Sci.* 69:587-598.
- Letendre, M.; Girard, C.L.; Matte, J.J.; Bernier, J.F. 1991. Effects of intramuscular injections of folic acid on folates status and growth performance of weanling pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 71:1223-1231.
- Martineau, G.-P.; Matte, J.J.; Dumas, G.; Robert, S. 1991. Production lactée et croissance chez le porcelet. 1—Les méthodes d'évaluation. *Méd. Vét. Québec* 21:29-33.
- Martineau, G.P.; Matte, J.J.; Dumas, G.; Robert, S. 1991. Production lactée et croissance chez le porcelet. 2—Quelques critères de variation. *Méd. Vét. Québec* 21:56-61.
- Pelletier, G. 1991. Physiological effects of growth hormone-releasing factor and its effects on the performance and carcass quality of finishing pigs. *Pig News Inf.* 12:381-386.
- Petit, H.V.; Veira, D.M. 1991. Effect of grain level and protein source on ruminal fermentation, degradability and digestion in milking cows fed silage. *J. Dairy Sci.* 74:2256-2267.
- Petit, H.V.; Veira, D.M. 1991. Effects of grain level and protein source on yield, feed intake, and blood traits of lactating cows fed alfalfa silage. *J. Dairy Sci.* 74:1923-1932.
- Petit, H.V.; Lachance, B.; Diorio, D. 1991. The effect of protein source on the growth and carcass characteristics of veal calves. *Can. J. Anim. Sci.* 71:409-416.
- Pomar, C.; Harris, D.L.; Minvielle, F. 1991. Computer simulation model of swine production systems: I. Modeling the growth of young pigs. *J. Anim. Sci.* 69:1468-1488.
- Pomar, C.; Harris, D.L.; Minvielle, F. 1991. Computer simulation model of swine production systems: II. Modeling body composition and weight of female pigs, fetal development, milk production, and growth of suckling pigs. *J. Anim. Sci.* 69:1489-1502.
- Pomar, C.; Harris, D.L.; Savoie, P.; Minvielle, F. 1991. Computer simulation model of swine production systems: III. A dynamic herd simulation model including reproduction. *J. Anim. Sci.* 69:2822-2836.
- Pommier, S.A. 1991. Characterization of the increase in paleness of milk-fed veal during refrigerated storage. *J. Food Sci.* 56:1455-1456.
- Rioux, R. 1991. Comparaison de deux méthodes de mesure de l'efficacité et de la vitesse d'action des défanants sur la pomme de terre. *Phytoprotection* 72:53-60.
- Rivard, N.; Guan, D.; ...; Petitclerc, D.; et al. 1991. Negative control by sandostatin on pancreatic and duodenal growth a possible implication of insulin-like growth factor I. *Regul. Pept.* 34:13-24.
- Robert, S.; Matte, J.J.; Bertin-Mahieux, J.; Martineau, G.-P. 1991. Effects of continuous stray voltage on health, growth and welfare of fattening pigs. *Can. J. Vet. Res.* 55:371-376.
- Robert, S.; Matte, J.J.; Girard, C.L. 1991. Effect of feeding regimen on behavior of growing-fattening pigs supplemented or not supplemented with folic acid. *J. Anim. Sci.* 69:4428-4436.
- Rotz, C.A.; Savoie, P. 1991. Economics of swath manipulation during field curing of alfalfa. *Appl. Eng. Agric.* 7:316-323.
- Salehi, F.; Pesant, A.R.; Lagacé, R. 1991. Validation of the universal soil loss equation for three cropping systems under natural rainfall in Southeastern Quebec. *Can. Agric. Eng.* 33:11-16.
- Savoie, P.; Beauregard, S. 1991. Forage mat making: species and compression effects on drying. *Can. Agric. Eng.* 33:113-118.
- Savoie, P.; Beauregard, S. 1991. Potential of forage juice extraction from macerated alfalfa mats. *Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.)* 34:1604-1608.
- Schouten, W.; Rushen, J.; de Passillé, A.M. B. 1991. Stereotypic behavior and heart rate in pigs. *Physiol. Behav.* 50:617-624.
- Thibault, G.; Savoie, P.; Boily, R. 1991. An automated chamber to simulated field hay drying. *Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.)* 34:631-634.
- Tremblay, D.; Savoie, P.; Le Phat, Q. 1991. Reducing forage harvester peak power with a flywheel. *Appl. Eng. Agric.* 7:41-45.
- Tremblay, D.; Savoie, P.; Thériault, R. 1991. Self-loading wagon power requirement for coarse chopping of forage. *Can. Agric. Eng.* 33:31-38.
- Tremblay, G.F.; Girard, C.L.; Bernier-Cardou, M.; Matte, J.J. 1991. Nycterohemeral variations of concentration of serum folates in dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.* 71:919-923.

SAINTE-FOY

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
2560, boulevard Hochelaga
Sainte-Foy (Québec)
G1V 2J3

Tél. (418) 657-7980
Télécopie (418) 648-2402
C.É. OTTB::AG3360000

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
2560 Hochelaga Boulevard
Sainte-Foy, Quebec
G1V 2J3

Tel.
Fax
EM

Personnel professionnel

Directrice
Directeur adjoint
Agent des services administratifs

Soutien à la recherche

Agent de transfert de technologie
Gestionnaire du système informatique
Analyste-programmeur

Amélioration et gestion des sols et des plantes

Chef de section; génétique des
légumineuses fourragères
Physique et conservation des sols
Génétique des céréales
Chimie et fertilité des sols
Malherbologie
Malherbologie
Chimie et fertilité des sols
Génétique des graminées fourragères
Fertilité des sols

Phytoprotection, microbiologie et physiologie

Chef de section; résistance au froid—
biochimie
Microbiologie
Microbiologie
Stress, écophysiologie
Résistance au froid, physiologie
Entomologie
Pathologie des céréales
Endomycorhizes
Biologie moléculaire
Microbiologie
Microbiologie
Pathologie des légumineuses fourragères
Métabolisme azoté, physiologie

Normandin

Ferme expérimentale
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
1468, rue Saint-Cyrille
Normandin (Québec)
G0W 2E0

A. St-Yves, M.Sc.
R. Michaud, Ph.D.
T. Nadeau

M. Germain, M.Sc.
D. Guindon, B.Sc.(Info.)
A. Lévesque, B.Sc.(Info.)

R. Michaud, Ph.D.

D. Angers, Ph.D.
J.-P. Dubuc, Ph.D.
D. Isfan, Ph.D.
A. Légère, Ph.D.
C. Lemieux, Ph.D.
R. Simard, Ph.D.
J. Surprenant, Ph.D.
J. Zizka, M.Sc.

P. Nadeau, Ph.D.

N. Bissonnette, M.Sc.
L. Bordeleau, Ph.D.
Y. Castonguay, Ph.D.
Y. Cloutier, Ph.D.
A. Comeau, Ph.D.
L. Couture, Ph.D.
V. Furlan, Ph.D.
S. Laberge, Ph.D.
R. Lalande, Ph.D.
D. Prévost, Ph.D.
C. Richard, Ph.D.
L.-P. Vézina, Ph.D.

Professional Staff

Director
Assistant Director
Administrative Services

Scientific Support

Technology Transfer Officer
Data Information Manager
Programmer-Analyst

Soil and Crop Improvement and Management

Head of Section; Forage legume
breeding
Soil physics and conservation
Cereal breeding
Soil chemistry and fertility
Weed science
Weed science
Soil chemistry and fertility
Forage grass breeding
Soil fertility

Plant Protection, Microbiology, and Physiology

Head of Section; Cold resistance—
biochemistry
Microbiology
Microbiology
Stress—ecophysiologie
Cold resistance—physiology
Entomology
Cereal pathology
Endomycorrhizae
Molecular biology
Microbiology
Microbiology
Pathology of forage legumes
Nitrogen metabolism—physiology

Normandin

Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
1468 St. Cyrille Street
Normandin, Quebec
G0W 2E0

Tél.
Télécopie
C.É.

(418) 274-3378
(418) 274-3386
OTTB::EM328MAIL

Tel.
Fax
EM

Surintendant; fertilité des sols
Plantes fourragères et horticoles
Gestion et génétique des céréales
Nutrition et alimentation des bovins

J.-M. Wauthy, B.Sc.
R. Drapeau, M.Sc.
D. Pageau, M.Sc.
G. Tremblay, Ph.D.

Superintendent; Soil fertility
Forage and horticultural crops
Cereal management and breeding
Bovine nutrition

Mandat

La Station de recherches de Sainte-Foy travaille à l'amélioration génétique des plantes fourragères pour l'est du Canada, surtout la luzerne et la fléole des prés. En plus, elle poursuit des travaux en

- conservation des ressources sol et eau pour le Québec
- production fourragère et céréalière
- amélioration du blé.

La Ferme expérimentale de Normandin développe des techniques de production et d'utilisation des fourrages pour le Moyen-Nord.

Réalisations

Ressources sol et eau Dans une étude sur la fertilisation potassique de la luzerne, on a démontré que les accroissements des rendements et de la survie à l'hiver du cultivar de luzerne Apica dépendaient de l'importance des réserves du sol en potassium, et non de sa teneur en potassium sous forme rapidement assimilable par les plantes.

Une étude portant sur différents modes de travail du sol dans une monoculture d'orge sur argile Kamouraska a permis de constater un effet bénéfique du semis direct sur la stabilité structurale du sol dès la première année d'utilisation. Après la troisième année d'exploitation, la stabilité du sol était de 40 % plus élevée avec la pratique du semis direct qu'avec le labour conventionnel. De plus, la biomasse microbienne et l'activité biologique du sol étaient plus élevées sous semis direct que sous labour conventionnel. Toutefois, la stabilité du sol qui résulte de l'élimination du travail du sol a favorisé le développement des mauvaises herbes vivaces à feuilles larges dans les parcelles de semis direct. Néanmoins, le semis direct combiné à une lutte modérée contre les mauvaises herbes a permis d'obtenir un rendement économique supérieur à tous les autres systèmes de production à l'étude.

Dans le cadre d'un projet de transfert de technologie, deux producteurs maraîchers

ont réussi à produire leur propre inoculum endomycorhizien pour utilisation dans le domaine agricole. La culture de plantes-hôtes endomycorhizées est faite dans des bassins extérieurs d'environ 3 m² contenant du sol fumigé. L'inoculum endomycorhizien récolté dans deux bassins permet d'inoculer des plateaux de semis qui peuvent produire 80 000 plantules de poireau; c'est la quantité approximative qui peut être cultivée sur 1 ha.

Plantes fourragères On a mis au point un test de détection immunologique qui permet d'identifier des génotypes de fléole des prés qui ont une capacité élevée de réduction du nitrate, un caractère génétique pour lequel cette graminée fourragère a une grande variabilité génotypique.

On a démontré que les souches arctiques de *Rhizobium* étaient plus compétitives dans les sols frais que les souches de climat tempéré. Si on inocule des légumineuses avec des *Rhizobium* adaptés au froid, on pourrait obtenir une nodulation précoce et plus efficace qui permettrait ainsi un meilleur établissement de la plante. Les souches arctiques forment plus de nodules par basses températures que les souches de climat tempéré. Les souches arctiques peuvent synthétiser plus de protéines de choc au froid (CSPS, cold shock proteins) par basses températures (jusqu'à -10 °C) et de protéines de choc à la chaleur (HSPS, heat shock proteins) à des températures plus élevées (jusqu'à 46 °C) que les souches de climat tempéré.

On a déterminé la structure primaire de l'ADN de l'élément d'insertion ISRM3 du *Rhizobium meliloti* utilisé pour inoculer la luzerne. Cet élément d'insertion s'avère être un outil d'identification spécifique du *R. meliloti* qui servira à différencier entre elles plusieurs souches de ce *Rhizobium*; ainsi la sélection des souches les plus prometteuses en sera facilitée.

On a démontré par traduction in vitro que l'expression de certains gènes induits

par de basses températures varie selon le niveau de tolérance au gel de la luzerne. Quelques gènes induits par le froid ont été exprimés de façon spécifique chez un cultivar de luzerne tolérant au froid.

L'étude des sucres solubles lors de l'endurcissement au froid de la luzerne a permis d'établir qu'un tétrasaccharide, le stachyose, non détectable chez les plantes non endurcies, augmente rapidement lors de l'acclimatation au froid. Ce composé s'accumule seulement chez le cultivar tolérant Apica et n'augmente pas de façon significative chez le cultivar sensible CUF-101.

On a découvert l'existence de la nucléation biologique chez deux espèces de *Fusarium*, important groupe de champignons pathogènes qui attaquent aussi bien les légumineuses que les céréales. Les *Fusarium acuminatum* et *Fusarium avenaceum* sont capables de déclencher la cristallisation de l'eau en surfusion, état dans lequel se trouve l'eau dans les plantes sous le point de congélation. Cette découverte aidera éventuellement à mieux comprendre la pathogénèse associée à ces champignons et facilitera l'identification des deux espèces de ce groupe dont la taxonomie est difficile à établir.

Une étude portant sur la pourriture phytophthoréenne dans les luzernières a révélé que cette maladie causée par le champignon pathogène *Phytophthora megasperma* n'est pas aussi répandue qu'on ne le croyait. Les problèmes de survie de la luzerne dans les baissières peuvent être causés également par l'anoxie et la présence du pathogène *Aphanomices euteiches*.

Une étude immunologique a permis d'établir des relations directes entre des protéines qui se retrouvent dans l'intestin des ruminants et celles qui sont dans les plantes fourragères. Ce projet vise à caractériser les protéines digestibles dans l'intestin (PDI) qui viennent de la luzerne et

de la fléole des prés afin de maximiser la production de ces protéines pour améliorer la nutrition des ruminants.

On a démontré qu'avec l'utilisation d'un semoir de précision, la production d'un mélange de luzerne et de fléole des prés implanté aux doses respectives de 3 et 4 kg/ha devrait produire autant de fourrage qu'un semis des mêmes espèces implanté à des doses respectives de 6 et 8 kg/ha.

Céréales Dans une étude portant sur les pratiques culturales préconisées en agriculture biologique, on a obtenu avec le cultivar d'orge Chapais des rendements moyens de 9 % supérieurs aux rendements obtenus en régie traditionnelle au cours d'une année marquée par des déficits hydriques importants.

Le transfert de gènes de résistance aux maladies d'espèces étrangères vers le blé était jusqu'ici une tâche difficile, tant pour la création des F1 que les rétrocroisements subséquents. De nouveaux milieux de culture facilitent maintenant cette tâche et ont permis l'exploitation de neuf espèces d'*Aegilops* et de diverses autres espèces végétales comme sources de résistance au virus de la jaunisse nanisante de l'orge. Ces milieux permettent même la culture des proembryons de céréales.

Une réduction de l'écartement des rangs d'orge de 18 à 10 cm a permis d'accroître les rendements, la densité des épis, le poids des grains et l'indice de tallage. Cependant, des taux de semis variant de 280 à 440 grains par mètre n'ont pas influencé les rendements.

Production laitière On a observé les variations nyctémérales des folates sériques sous deux conditions de conduite différentes, soit en périodes de tarissement et de lactation, chez 11 vaches laitières. Le taux moyen de folates sériques était plus faible au tarissement qu'en période de lactation. En période de tarissement, on n'a pu faire la distinction entre les variations nyctémérales des folates sériques et l'erreur expérimentale. Pendant la lactation, les concentrations n'ont pas varié de plus de 1 ng/mL autour de la moyenne.

Ressources

La station est située à Sainte-Foy près de l'Université Laval où l'on retrouve une des plus importantes facultés d'agriculture du pays. En plus de ses laboratoires à Sainte-Foy, la station exploite une ferme expérimentale de 75 ha à Saint-David-de-

l'Auberivière, à environ 15 km au sud de Québec. On y effectue des travaux sur la production végétale et la chimie des sols. La station dispose de 70 années-personnes et compte 26 chercheurs et professionnels.

La Ferme expérimentale de Normandin occupe 140 ha et est située au nord-ouest du Lac-Saint-Jean. Elle dispose de 24 années-personnes, et compte 4 employés dans la catégorie professionnelle.

Mandate

The Sainte-Foy Research Station develops new cultivars of forage crops, primarily alfalfa and timothy, for eastern Canada. It also conducts research on

- soil and water conservation for Quebec
- forage and grain production
- wheat improvement.

The Normandin Experimental Farm develops techniques for producing and using forages in central northern areas.

Achievements

Water and soil resources A study of potassium fertilization of alfalfa showed that increased yields and winter survival of the alfalfa cultivar Apica depended on the amount of potassium reserves in the soil, not on the amount of potassium in a form readily assimilable by the plants.

A study of different tillage methods in a barley monoculture on Kamouraska clay showed that direct seeding benefited the soil's structural stability from the 1st year of use. After the 3rd year, soil stability was 40% higher with direct seeding than with conventional tillage. As well, the microbial biomass and biological activity of the soil were greater with direct seeding than with conventional tillage. However, soil stability resulting from a no-till method favored the growth of perennial broad-leaved weeds in the direct-seeded plots. Nevertheless, direct seeding combined with moderate weed control provided an economical return superior to that of all other production systems studied.

In a technology transfer project, two market gardeners successfully produced enough endomycorrhizal inoculum for use on their farms. Host plants treated with endomycorrhiza were grown outside in containers about 3 m² filled with fumigated soil. The endomycorrhizal inoculum collected in the two containers inoculated

enough flats of seedlings to produce 80 000 leek plants, about the number grown on 1 ha.

Forage crops An immunological detection test was developed that can identify timothy grass genotypes demonstrating a high capacity for nitrate reduction. This genetic characteristic is genotypically variable in this forage grass.

It was shown that arctic strains of *Rhizobium* are more competitive in cold soils than temperate strains. Inoculation of legumes with *Rhizobium* adapted to cold would have the advantage of early and more effective nodulation, which would make for better establishment of the plant. Arctic strains form more nodules at low temperatures than temperate strains. Arctic strains are able to synthesize more cold shock proteins (CSP) at low temperatures (as low as -10°C) and heat shock proteins (HSP) at higher temperatures (up to 46°C) than temperate strains.

The primary structure of the DNA of the element of insertion ISRM3 of *Rhizobium meliloti* used to inoculate alfalfa has been determined. This element of insertion has proved useful in specific identification of *R. meliloti* and will be used to differentiate between the various strains of this rhizobium; selection of the most promising strains will thus be made easier.

It has been shown with in vitro translation that expression of certain genes induced by low temperatures varies with the level of frost tolerance of alfalfa. Some genes induced by cold have been expressed in a specific way in a cold-tolerant alfalfa cultivar.

Study of soluble sugars during cold hardening of alfalfa has established that a tetrasaccharide, stachyose, not detectable in unhardened plants, increases rapidly during acclimatization to cold. This compound accumulates only in the tolerant cultivar Apica and does not increase significantly in the cold-sensitive cultivar CUF-101.

The existence of biological nucleation has been discovered in two species of *Fusarium*, an important group of pathogenic fungi that attack both legumes and cereals. *Fusarium acuminatum* and *Fusarium avenaceum* can bring about crystallization of water in a state of superfusion, the state in which it is found in plants under the freezing point. This discovery will eventually help us to better understand the pathogenesis associated with these fungi and will facilitate identification of these two species, which are difficult to classify taxonomically.

A study on phytophthora root rot in alfalfa fields showed that this disease, caused by the pathogenic fungus *Phytophthora megasperma*, is not as widespread as had been believed. Problems of alfalfa survival in low-lying areas may also be caused by anoxia and the presence of the pathogen *Aphanomices euteiches*.

An immunological study has established that there is a direct relation between proteins found in the intestine of ruminants and those present in forage crops. The purpose of this project was to characterize rumen bypass proteins in alfalfa and timothy so as to optimize the supply of these proteins for ruminant nutrition.

It was demonstrated that using a precision seeder, production from a mixture of alfalfa and timothy planted at rates of 3 and 4 kg/ha, respectively, equalled that from the same species seeded at 6 and 8 kg/ha, respectively.

Cereals In a study of cultural practices recommended for organic farming, yields from the barley cultivar Chapais were 9% higher than those obtained using traditional practices during a year when there was significant lack of moisture.

Transfer to wheat of genes resistant to diseases of foreign species has been a difficult task up to now, both in creation of the F1s and the subsequent backcrosses. New culture media that now facilitate this task have enabled us to develop nine species of *Aegilops* and various other plant species as sources of resistance to barley yellow dwarf virus. These media even allow for culture of proembryos of cereals.

Narrowing the distance between barley rows from 18 to 10 cm has increased yields, head density, kernel weight, and amount of tillering. However, yields were not affected by seeding rates varying from 280 to 440 kernels per metre.

Dairy production Nychthemeral variations of serum folates were observed in 11 dairy cows under two different conditions—in dry periods and during lactation. The average level of serum folates was lower during dry periods than during lactation. When the cows were dry, the nychthemeral variations of serum folates could not be distinguished from experimental error. During lactation, concentrations did not vary by more than 1 ng/mL from the mean.

Resources

The station is at Sainte-Foy near Laval University where one of the most important agriculture facilities in the country is located. As well as its laboratories at Sainte-Foy, the station operates a 75-ha experimental farm at Saint-David-de-l'Auberivière, about 15 km south of Quebec, where work on plant production and soil chemistry is done. The station has a complement of 70 person-years, including 26 scientists and professionals.

The Normandin Experimental Farm, which is administered by the Sainte-Foy station, covers 140 ha located northwest of Lac Saint-Jean. It operates with a complement of 24 person-years, including 4 professionals.

Publications de recherche Research Publications

Ahmad, F.; Comeau, A. 1991. A new intergeneric hybrid between *Triticum aestivum* L. and *Agropyron fragile* (Roth) Candargy: variation in *A. fragile* for suppression of the wheat Ph-locus activity. *Plant Breeding* 106:275–283.

Ahmad, F.; Comeau, A. 1991. Production, morphology and cytogenetics of *Triticum aestivum* L. Thell × *Elymus scabrus* (R.Br.) Love intergeneric hybrids obtained by in ovulo embryo culture. *Theor. Appl. Genet.* 81:833–839.

Angers, D.A.; N'Dayegamiye, A. 1991. Effects of manure application on carbon, nitrogen, and carbohydrate contents of a silt loam and its particle size fractions. *Biol. Fertil. Soils* 11:79–82.

Bertrand, A.; Paquin, R. 1991. Influence de la température d'endurcissement sur la tolérance au gel de la luzerne et sa teneur en sucres, amidon et proline. *Can. J. Plant Sci.* 71:737–747.

Bigwaneza, P.C.; Prévost, D.; Bordeleau, L.M.; Antoun, A. 1991. Glucose transport by an arctic and a temperate strain of rhizobia. *Can J. Microbiol.* 37:105–109.

Cai, Q.; Bullen, M.R. 1991. Characterization of genomes of timothy (*Phleum pratense* L.). I. Karyotypes and C-banding patterns in cultivated timothy and two wild relatives. *Genome* 34:52–58.

Castonguay, Y.; Markhart, A.H. 1991. Saturated rates of photosynthesis in

water-stresses leaves of common bean and tepary bean. *Crop Sci.* 31:1605–1611.

Cruywagen, C.W.; Brisson, G.J.; Tremblay, G.F.; Meissner, H.H. 1990. Effect of curd suppression in a milk replacer on physiological parameters in calves. I. Digestibility of nutrients and body mass-gain. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 20:234–238.

Cruywagen, C.W.; Brisson, G.J.; Tremblay, G.F.; Meissner, H.H. 1990. Effect of curd suppression in a milk replacer on physiological parameters in calves. II. Selected blood profiles. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 20:239–243.

Hamel, C.; Furlan, V.; Smith, D.L. 1991. N₂-fixation and transfer in a field grown mycorrhizal corn and soybean intercrop. *Plant Soil* 133:177–185.

Hamel, C.; Barrantes-Cartin, U.; Furlan, V.; Smith, D.L. 1991. Endomycorrhizal fungi in nitrogen transfer from soybean to corn. *Plant Soil* 138:33–40.

Isfan, D. 1991. Fertilizer nitrogen uptake by soybean as related to cultivars and time of application using ¹⁵N technique. *J. Plant Nutr.* 14:1369–1380.

Isfan, D.; Cserni, J.; Tabi, M. 1991. Genetic variation of the physiological efficiency index of nitrogen in triticale. *J. Plant Nutr.* 14:1381–1390.

Jain, D.K.; Prévost, D.; Bordeleau, L.M. 1990. Role of bacterial polysaccharides in the derepression of ex-plants nitrogenase activity with rhizobia. *FEMS Microbiol. Ecol.* 73:167–174.

Khasa, P.; Furlan, V.; Lumande, K. 1991. Symbioses racinaires chez quelques essences forestières importantes au Zaïre. *Bois For. Trop.* 224:27–33.

Légère, A.; Deschênes, J.-M. 1991. Yield responses of oats (*Avena sativa*) and alfalfa (*Medicago sativa*) to common hemp-nettle (*Galeopsis tetrahit*) interference. *Can. J. Plant Sci.* 71:141–147.

Margolis, H.A.; Vézina, L.-P.; Bellefleur, P. 1991. Influence of near-ultraviolet light enhancement and photosynthetic photon flux density during photoperiod extension on the morphology and lignin content of black spruce seedlings. *New For.* 5:131–138.

Margolis, H.A.; Delaney, S.; Vézina, L.-P.; Bellefleur, P. 1991. The partitioning of ¹⁴C between growth and differentiation within stem-deformed and healthy black spruce seedlings. *Can. J. Bot.* 69:1225–1231.

- N'Dayegamiye, A.; Isfan, D. 1991. Chemical and biological changes in compost of wood shavings, sawdust and peat moss. *Can. J. Plant Sci.* 71:475–484.
- Nkongolo, K.K.C.; St-Pierre, C.-A.; Comeau, A. 1991. Effect of parental genotypes, cross direction and temperature on the crossability of bread wheat with triticale and on the viability of F₁ embryos. *Ann. Appl. Biol.* 118:161–168.
- Pageau, D. 1991. Row spacing and seedling rate effects on Cadette spring barley. *Cereal Res. Commun.* 19:291–296.
- Prévost, D.; Angers, D.A.; Nadeau, P. 1991. Determination of ATP in soils by high performance liquid chromatography. *Soil Biol. Biochem.* 23:1143–1146.
- Prévost, D.; Bromfield, E.S.P. 1991. Effect of low root temperature on symbiotic nitrogen fixation and competitive nodulation of *Onobrychis viciifolia* (sainfoin) by strains of arctic and temperate rhizobia. *Biol. Fertil. Soils* 12:161–164.
- Saindon, G.; Michaud, R.; St-Pierre, C.-A. 1991. Breeding for root yield in alfalfa. *Can. J. Plant Sci.* 71:727–735.
- Schnitzer, M.; Schulten, H.-R.; Schuppli, P.; Angers, D. 1991. Organic matter extraction from soils with water at high pressure and temperatures. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 55:102–108.
- Simard, R.R.; Tran, T.S.; Zizka, J. 1991. Evaluation of the electro-ultrafiltration technique (EUF) as a measure of the K supplying power of Québec soils. *Plant Soil* 132:91–101.
- Simard, R.R.; Tran, T.S.; Zizka, J. 1991. Evaluation of the strontium chloride–citric acid extraction as a soil testing procedure for phosphorus. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 55:414–421.
- Surprenant, J.; Knowles, R.P. 1990. Radisson smooth brome grass. *Can. J. Plant Sci.* 70:1183–1185.
- Tremblay, G.F.; Girard, C.L.; Bernier-Cardou, M.; Matte, J.J. 1991. Nycterohemeral variations of concentration of serum folates in dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.* 71:919–923.
- Vézina, L.-P.; Nadeau, P. 1991. The combined effects of Rhizobial nodulation and nitrogen fertilization on growth and cold acclimation of alfalfa (*Medicago sativa* cv. Saranac). *Ann. Bot. (Lond.)* 68:359–363.
- Voisine, R.; Vézina, L.-P.; Willemot, C. 1991. Induction of senescence-like deterioration of microsomal membranes from cauliflower by free radicals generated during gamma irradiation. *Plant Physiol. (Bethesda)* 97:545–550.
- Wheatcroft, R.; Laberge, S. 1991. Identification and nucleotide sequence of *Rhizobium meliloti* insertion sequence ISRm3: similarity between the putative transposase encoded by ISRm3 and those encoded by *Staphylococcus aureus* IS256 and *Thiobacillus ferrooxidans* IST2. *J. Bacteriol.* 173:2530–2538.

SAINT-HYACINTHE

Centre de recherche et de
développement sur les aliments
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
3600, boulevard Casavant ouest
Saint-Hyacinthe (Québec)
J2S 8E3

Tél. (514) 773-1105
Télécopie (514) 773-8461
C.É. OTTB::EM333MAIL

Food Research and
Development Centre
Research Branch
Agriculture Canada
3600 Casavant Boulevard West
Saint-Hyacinthe, Quebec
J2S 8E3

Tel.
Fax
EM

Personnel professionnel

Directeur
Directrice adjointe intérimaire
Chef, planification et services industriels

Programme international

Responsable du programme

Soutien à la recherche

Bibliothécaire (détachée)
Gestionnaire, système informatique
Agent de programme industriel
Chef intérimaire des usines pilotes
Analyste-programmeur
Statisticienne

Communications et transfert de technologie

Chef de section
Agent de communication

Industrie des viandes

Chef de section; transformation des viandes
Microbiologie des viandes
Biochimie et physiologie musculaires
Biochimie musculaire (prêté par la Direction)

Biotechnologie et extraits végétaux

Chef de section; culture de cellules
végétales, métabolites
Micro-organismes industriels,
fermentation
Génie génétique, enzymologie
Génie des procédés
Enzymologie, métabolites
Chimie des produits naturels,
spectroscopie

Industrie laitière

Chef de section; microbiologie
Physico-chimie du lait
Boulangerie, fermentation
Génie alimentaire
Génie chimique
Produits laitiers

C.B. Aubé, Ph.D.
K.G. Lapsley, D.Sc.
J. Béchard, B.Sc.

C. Toupin, Ph.D.

F. Bernard, M.B.S.I.
S. Boudreault, D.E.C.
M. D'Aoust, B.Sc.
J. Gagnon, M.Sc.
L. Laurendeau, B.Sc.
N. Rodrigue, B.Sc.

S. Bittner, M.Sc.
E. Gauthier, M.Sc.

G. Piette, Ph.D.
P. Delaquis, Ph.D.
C. Gariépy, Ph.D.
C. Zarkadas, Ph.D.

F. Cormier, Ph.D.
C.P. Champagne, Ph.D.
B. Lee, Ph.D.
C. Moresoli, Ph.D.
A. Morin, Ph.D.
M.-R. Van Calsteren, Ph.D.

D. Roy, Ph.D.
M. Britten, Ph.D.
P. Gélinas, Ph.D.
C. Passey, D.Sc.
P. Roy, B.Sc.
D. St-Gelais, Ph.D.

Professional Staff

Director
Acting Assistant Director
Head, Planning and Industrial Services

International Program

Head of Program

Scientific Support

Librarian (seconded in)
Data Information Manager
Industrial Program Officer
Acting Head, Pilot plants
Programmer-Analyst
Statistician

Communication and Technology Transfer

Head of Section
Communication officer

Meats

Head of Section; Meat processing
Meat microbiology
Biochemistry, muscular physiology
Muscular biochemistry (seconded out)

Biotechnology and Plant Products

Head of Section; Plant cells,
metabolic products
Fermentation, microorganisms,
and processes
Genetic engineering, enzymology
Biotechnological engineering
Enzymology, metabolites
Chemistry of natural products,
spectroscopy

Dairy

Head of Section; Microbiology
Physical chemistry of milk
Baking, fermentation
Food engineering
Chemical engineering
Dairy products

Mandat

Le Centre de recherche et de développement sur les aliments de Saint-Hyacinthe aide l'industrie des aliments et boissons du Canada à devenir plus efficace et plus compétitive en faisant appel surtout aux outils de biotechnologie et de technologies de conservation. Il effectue aussi de la recherche sur :

- le lait
- les viandes
- les produits frais
- les extraits végétaux.

Réalisations

Services industriels Un des attraits majeurs du Centre de recherche et de développement sur les aliments est la possibilité qu'ont les industriels de réaliser eux-mêmes des travaux de recherche à l'usine pilote. Ceci assure aux industriels un haut niveau de confidentialité ainsi qu'un transfert technologique rapide vers la production. Au total, 125 projets industriels confidentiels ont été réalisés en 1991; ceux-ci ont impliqué 100 entreprises différentes.

XVIII^e Congrès international sur le froid Présidé par le directeur du Centre de recherche et de développement sur les aliments, le congrès a réuni, du 10 au 17 août 1991, environ 1 700 industriels et chercheurs de 60 pays. Les participants ont porté un vif intérêt à toutes les facettes de l'utilisation du froid, incluant la conservation des aliments. Ce congrès se tenait pour la première fois au Canada et les industriels canadiens ont visité les kiosques de l'exposition commerciale et assisté aux conférences.

Programme francophonie (A.C.C.T) Ce programme résulte de la collaboration entre la Direction générale de la recherche, la Division de développement agricole international et la Direction générale des programmes internationaux d'Agriculture Canada. Son objectif est le « développement intégré de la PME agro-alimentaire » dans

les pays de la francophonie. Des missions de coopération entre des industriels canadiens et d'autres industriels des pays de la francophonie se préparent et le personnel scientifique du centre y a apporté son concours.

Maturation accélérée des fromages On a produit au Centre des enzymes du *Lactobacillus casei* et une compagnie canadienne les a mis à l'essai pour la maturation accélérée de fromages. Cette collaboration fait suite à des travaux menés au Centre sur les propriétés catalytiques des enzymes. Par ailleurs, des études génétiques sont menées sur les lactobacilles pour améliorer certaines propriétés fermentescibles.

Production de microorganismes On a mis au point un procédé de fabrication de cultures immobilisées et lyophilisées dans le cadre de l'entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agro-alimentaire. La technologie des cellules immobilisées permet de produire des cultures concentrées sans avoir recours à la centrifugation ou à la filtration. Ces cultures lyophilisées sont plus stables lors de l'entreposage à haute température et ont un degré élevé de résistance aux bactériophages. Deux compagnies étudient la mise à l'échelle de ce procédé en vue d'une exploitation commerciale.

Production de nouveaux ingrédients Une compagnie a investi dans la mise au point d'un procédé de production d'anthocyanes à partir de cultures de cellules de raisin. Le projet fait suite à des études menées au Centre sur les facteurs qui affectent la production d'anthocyanes dans les cultures cellulaires.

On a évalué diverses sources potentielles d'hydantoinases afin de permettre la synthèse de précurseurs d'acides aminés. L'étude de 373 cultures bactériennes anaérobies a permis de trouver

des souches du *Peptococcus* qui synthétisaient l'enzyme recherché. D'autre part, on a isolé les hydantoinases dans des légumineuses, ce qui laisse entrevoir un potentiel de valorisation de ces substrats végétaux.

On a observé la production d'un polysaccharide à partir de l'*Enterobacter* et en utilisant des milieux à base de sirop d'érable déclassé. Le polysaccharide était composé principalement de glucose et de galactose.

Entreposage de bleuets sous atmosphère modifiée Au Québec, les bleuets sont principalement produits dans la région du Saguenay-Lac Saint-Jean. Afin de favoriser la production régionale tout en assurant un approvisionnement national, il faut augmenter la durée de conservation des bleuets. Pour la troisième année, nous travaillons à mettre au point un procédé de conservation sous atmosphère modifiée qui augmente de plusieurs jours la durée de conservation des bleuets. L'implantation industrielle se fera à l'été 1993, si tous les paramètres de conservation sont maîtrisés et identifiés.

L'électrodialyse de protéines alimentaires Une équipe, en collaboration avec Hydro-Québec, sur travaille le potentiel d'utilisation de l'électrodialyse dans le fractionnement et la purification de protéines alimentaires. Traditionnellement utilisée pour déminéraliser l'eau de mer ou épurer divers rejets industriels, l'électrodialyse permettrait, grâce à un nouveau procédé, de préparer sans ajout de produits chimiques, des fractions protéiques d'une grande pureté.

Interaction aliment-emballage On a mis au point un modèle de comportement des échanges gazeux dans les emballages individuels de fruits et de légumes. Ce modèle s'est avéré efficace pour des emballages de champignons *Agaricus bisporus*. Ce logiciel permettra aux

industriels de choisir judicieusement l'emballage en fonction des caractéristiques physiologiques des produits horticoles frais.

Les bifidobactéries Il y a de plus en plus de preuves que les bifidobactéries sont bénéfiques pour la santé. L'addition de ces bactéries à certains aliments permet donc d'en augmenter la valeur nutritionnelle. Au moins deux fromages contenant des bifidobactéries ont été mis sur le marché par la fromagerie Clément (Damafro). Cette année, il sera possible de fournir à l'industrie des procédés améliorés pour la culture et la concentration de ces microorganismes.

Emballage Une étude vise à mettre au point, en collaboration avec la Cie Corneville, un procédé de conservation du fromage Camembert sous atmosphère modifiée (AM). Le développement des cultures fongiques est étudié pour vérifier s'il est affecté par les conditions d'AM.

Potentiel d'utilisation des dérivés du lait dans les produits de boulangerie Un produit confère au pain une saveur qui s'apparente à celle des pains de spécialité de type « sour dough ». Deux compagnies ont porté un grand intérêt à la production de ce dérivé, et des pourparlers sont en cours.

Transformation de la viande de porc à l'état pré-rigor Afin de déterminer si le désossage à chaud est avantageux dans le contexte actuel de l'industrie de transformation de la viande de porc, des pré-mélanges de viande additionnés de sel et de nitrite ont été préparés immédiatement après l'abattage. Les résultats ont démontré que ces pré-mélanges sont supérieurs aux pré-mélanges traditionnels quant aux propriétés fonctionnelles, et que leur stabilité chimique et microbiologique est excellente.

Dénaturation partielle des protéines du lactosérum La dénaturation thermique réduit considérablement la capacité émulsifiante des protéines du lactosérum. Cependant, la combinaison d'une fraction protéique dénaturée et d'une fraction protéique native donne des ingrédients dont les propriétés émulsifiantes sont gouvernées par les proportions du mélange. La fraction native du mélange permet la formation de l'émulsion, tandis que la fraction dénaturée confère à l'émulsion sa viscosité et sa stabilité. Le contrôle des proportions du mélange permet d'adapter l'ingrédient à une multitude d'applications.

Les lactocoques Le rétentat de lait concentré par ultrafiltration peut être séché,

puis utilisé pour enrichir du lait de fromagerie. En pratique, cette méthode permet d'améliorer les rendements fromagers, le plus souvent au détriment de la qualité organoleptique du fromage. L'augmentation du pouvoir tampon du lait enrichi nécessite l'utilisation de ferments lactiques plus actifs et aptes à produire un fromage de qualité. Des études ont été entreprises, en collaboration avec la Laiterie Mont-St-Hilaire, pour sélectionner des lactocoques protéinases-positives et protéinases-négatives qui peuvent croître dans du lait enrichi de poudres de rétentat déminéralisé.

Ressources

Le Centre possède un éventail d'instruments complexes et modernes qui permettent de mener des recherches, ainsi qu'une usine pilote dont les équipements sont conçus spécialement pour la mise au point de nouveaux produits. De plus, le Centre, qui compte 33 professionnels, partage ses locaux avec une vingtaine d'employés du Service de recherches sur les aliments du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et un représentant du Conseil national de recherches du Canada. Quatre-vingts années-personnes sont mises à la disposition du Centre.

Mandate

The Saint-Hyacinthe Food Research and Development Centre helps Canada's food and beverage industry to become more efficient and competitive, mainly by developing biotechnology and storage technologies. The centre also conducts research on

- milk
- meats
- fresh products
- plant extracts.

Achievements

Industrial services One of the most attractive features of the centre is that manufacturers themselves can do research in the pilot plant. This arrangement provides them with a high level of confidentiality and rapid technology transfer to get into production. A total of 125 confidential industrial projects, involving 100 different companies, were carried out in 1991.

XVIIIth International Congress on Refrigeration The Congress, held in

Canada for the first time from 10 to 17 August 1991, was presided over by the Director of the Food Research and Development Centre. About 1700 manufacturers and researchers from 60 countries attended the meeting. Participants were interested in all facets of use of refrigeration, including food storage, and visited booths at the trade show.

Francophone Program The Agency for Cultural and Technical Cooperation (ACTC) is the result of collaboration between Agriculture Canada's Research Branch, International Agriculture Development Division, and International Programs Branch. Its goal is to achieve integrated development of small- and medium-sized agri-food businesses in Francophone countries. Scientific staff at the centre are lending their support in the planning of missions for cooperation between manufacturers from Canada and Francophone countries.

Accelerated maturation of cheese Enzymes of *Lactobacillus casei* were produced at the centre. A Canadian company did a trial of their use in accelerating maturation of cheeses. This collaboration took place subsequent to work carried out at the centre on catalytic properties of enzymes. Genetic studies were made on lactobacilli to improve certain fermentation properties.

Production of microorganisms A process for the manufacture of immobilized and lyophilized cultures was developed under the Canada-Quebec Subsidiary Agreement on Agri-Food Development. The technology of immobilized cells allows concentrated cultures to be produced without using centrifuges or filtration. These lyophilized cultures are more stable in storage at high temperatures and have high resistance to bacteriophages. Two companies are considering developing this procedure for commercial use.

Production of new ingredients A new company is developing a process for reproducing anthocyanins by culturing grape cells. The project follows studies carried out at the centre on factors affecting production of anthocyanins in cell cultures.

Different potential sources of hydantoins for synthesis of precursors of amino acids were evaluated. Study of 373 anaerobic bacterial cultures found strains of *Peptococcus* that synthesized the desired enzyme. Hydantoins were isolated in legumes, which indicates a potential for developing these plant substrates.

Production of a polysaccharide by *Enterobacter* was observed in mediums based on low-grade maple syrup. The polysaccharide was made up mainly of glucose and galactose.

Modified atmosphere storage of blueberries In Quebec, blueberries are produced mainly in the Saguenay-Lac Saint-Jean region. To promote regional production while ensuring a national supply, storage life must be improved. For the 3rd year, a procedure for storing blueberries in a modified atmosphere is being developed that increases shelf life by several days. Industrial implementation will begin in the summer of 1993, if all storage parameters are verified and identified.

Electrodialysis of food proteins In collaboration with Hydro Quebec, the potential for use of electrodialysis in fractionation and purification of food proteins is being studied. Traditionally this process has been used to demineralize sea water or to purify various kinds of industrial waste. A new process for electrodialysis now produces pure protein fractions without adding chemical products.

Interaction between food and packaging A model of gaseous exchanges in individual packages of fruits and vegetables has been developed. This model has proved effective for packages of *Agaricus bisporus* mushrooms. Using this software, manufacturers will be able to choose the most appropriate form of packaging based on the physiological characteristics of fresh horticultural products.

Bifidobacteria There is increasing evidence that bifidobacteria are beneficial to health. Added to certain foods, they increase nutritional value. At least two cheeses containing bifidobacteria have been put on the market by the Clément cheese factory (Damafro). This year's results will provide the industry with better procedures for culture and concentration of these microorganisms.

Packaging In collaboration with the Corneville Company, the centre develops a process for modified atmosphere (MA) storage of Camembert cheese. Fungal cultures are studied to see whether their development is affected by MA conditions.

Potential use of milk by-products in bakery products A milk by-product gives bread a flavor similar to that of sour dough specialty breads. Two companies have expressed interest in producing this by-product and discussions are now going on.

Processing of pre-rigor pork To determine whether hot boning of meat is profitable in today's pork processing industry, premixes of meat were prepared by adding salt and nitrite immediately after slaughter. Results showed that these premixes are superior to traditional premixes in terms of functional properties. They have excellent chemical and microbiological stability.

Partial denaturation of whey proteins Thermal denaturation considerably reduced the emulsifying capacity of whey proteins. However, combining a denatured and a native protein fraction produced ingredients with emulsifying properties that are governed by the proportions of the mixture. The native fraction of the mixture allows formation of the emulsion, whereas the denatured fraction gives the emulsion its viscosity and stability. By controlling the proportions of the mixture the ingredients can be adapted to many applications.

Lactococci Milk concentrate obtained by ultrafiltration has been dried and used to enrich milk for cheese-making. In practice, this method improves yields for cheese makers, most often to the detriment of the organoleptic quality of the cheese. The increased buffering ability of the enriched milk necessitates the use of more active lactic starters capable of producing quality cheese. Studies have been undertaken in collaboration with Laiterie Mont-St-Hilaire to select proteinase-positive and -negative lactococci able to grow in milk enriched with demineralized powdered concentrate.

Resources

The centre uses a wide range of complex, modern instruments to carry out research, as well as a pilot plant with equipment especially designed for developing new products. The centre, which has 33 professional staff, shares its premises with about 20 employees of the Quebec Department of Agriculture, Fisheries and Food and a representative of the National Research Council of Canada. The centre has 80 person-years available.

Publications de recherche Research Publications

Aalhus, J.C.; Gariépy, C.; Murray, A.C.; et al. 1991. Stunning and shackling influences on quality of porcine *Longissimus dorsi* and *semimembranosus* muscles. *Meat Sci.* 29:323-334.

Britten, M.; Giroux, H.J. 1991. Coalescence index of protein-stabilized emulsions. *J. Food Sci.* 56(3):792-795.

Britten, M.; Giroux, H.J. 1991. Emulsifying properties of whey protein and casein composite blends. *J. Dairy Sci.* 74:3318-3325.

Britten, M.; Giroux, H.J.; Lavoie, L. 1991. Phase separation in dairy products monitored by optical densitometry. *Milchwissenschaft* 46(5):300-303.

Champagne, C.P.; Aurouze, B.; Goulet, G. 1991. Inhibition of undesirable gas production in tofu. *J. Food Sci.* 56:1600-1603.

Champagne, C.P.; Detournay, H.; Hardy, M.-J. 1991. Effect of medium on growth and subsequent survival, after freeze-drying, of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. *J. Ind. Microbiol.* 7:147-150.

Champagne, C.P.; Gardner, N.; Brochu, E.; et al. 1991. The freeze-drying of lactic acid bacteria. A review. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 24(3/4):118-128.

Chéour, F.; Willemot, C.; Arul, J.; et al. 1991. Postharvest response of two strawberry cultivars to foliar application of CaCl₂. *HortScience* 26(9):1186-1188.

Chevalier, P.; Roy, D.; Savoie, L. 1991. α -?Gal-based medium for simultaneous enumeration of bifidobacteria and lactic acid bacteria in milk. *J. Microbiol. Methods* 13:75-83.

Cormier, F.; Raymond, Y.; Champagne, C.P.; et al. 1991. Analysis of odor-active volatiles from *Pseudomonas fragi* grown in milk. *J. Agri. Food Chem.* 39:159-161.

Couture, R.; Gagné, D.; Champagne, C.P. 1991. Effet de divers additifs sur la survie à la lyophilisation de *Lactococcus lactis*. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 24(5):224-227.

Deschênes, L. 1991. Les transferts de masse dans le couple aliment-emballage plastique : clé de l'emballage alimentaire. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 24(5):203-208.

Desjardins M.L.; Roy, D.; Goulet, J. 1991. β -galactosidase and proteolytic activities of bifidobacteria in milk: a preliminary study. *Milchwissenschaft* 46(1):11-13.

Do, C.B.; Cormier, F. 1991. Accumulation of peonidin 3-glucoside enhanced by osmotic stress in grape (*Vitis vinifera* L.) cell suspension. *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 24:49-54.

- Do, C.B.; Cormier, F. 1991. Effects of high ammonium concentrations on growth and anthocyanin formation in grape (*Vitis vinifera* L.) cell suspension cultured in a production medium. *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 27:169–174.
- Do, C.B.; Cormier, F. 1991. Effects of low nitrate and high sugar concentrations on anthocyanin content and composition of grape (*Vitis vinifera* L.) cell suspension. *Plant Cell Rep.* 9:500–504.
- Doyon, G.; Gagnon, J.; Toupin, C.J.; et al. 1991. Gas transmission properties of polyvinyl chloride (PVC) films studied under subambient and ambient conditions for modified atmosphere packaging applications. *Packaging Technol. Sci.* 4:157–165.
- Doyon, G.; Gaudreau, G.; St-Gelais, D.; et al. 1991. Simultaneous HPLC determination of organic acids, sugars and alcohols. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 24(1/2):87–94.
- El Ghaouth, A.; Arul, J.; Ponnampalam, R.; et al. 1991. Use of chitosan coating to reduce water loss and maintain quality of cucumber and bell pepper fruits. *J. Food Process. Preserv.* 15:359–368.
- Emond, J.P.; Castaigne, F.; Toupin, C.J.; et al. 1991. Mathematical modeling of gas exchange in modified atmosphere packaging. *Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.)* 34(1):239–245.
- Gélinas, P.; Goulet, J. 1991. Morphology of bakers' yeast and dissolved oxygen saturation during fed-batch growth. *Lett. Appl. Microbiol.* 12:164–170.
- Gélinas, P.; Toupin, C.J.; Goulet, J. 1991. Cell water permeability and cryotolerance of *Saccharomyces cerevisiae*. *Lett. Appl. Microbiol.* 12:236–240.
- Gélinas, P.; Fiset, G.; Willemot, C.; et al. 1991. Lipid content and cryotolerance of bakers' yeast in frozen doughs. *Appl. Environ. Microbiol.* 57(2):463–468.
- Khalid, A.; Rahim, A.; Lee, B.H. 1991. Production and characterization of β -galactosidase from psychrotrophic *Bacillus subtilis* KL88. *Biotechnol. Appl. Biochem.* 13:246–256.
- Khalid, A.; Rahim, A.; Lee, B.H. 1991. Separation of proteinase from β -galactosidase of psychrotrophic *Bacillus subtilis* KL88. *J. Dairy Sci.* 74:46–49.
- Khalid, A.; Rahim, A.; Lee, B.H. 1991. Specificity, inhibitory studies, and oligosaccharide formation by β -galactosidase from psychrotrophic *Bacillus subtilis* KL88. *J. Dairy Sci.* 74:1773–1778.
- Lamarche, F.; Picard, G.; Téchy, F.; et al. 1991. Complex formation between chlorophyll *a* and cytochrome *c*: surface properties at the air–water interface. *Eur. J. Biochem.* 197:529–534.
- Mafu, A.A.; Roy, D.; Goulet, J.; et al. 1991. Characterization of physicochemical forces involved in adhesion of *Listeria monocytogenes* to surfaces. *Appl. Environ. Microbiol.* 57(7):1969–1973.
- Mafu, A.A.; Roy, D.; Savoie, L.; et al. 1991. Bioluminescence assay for estimating the hydrophobic properties of bacteria as revealed by hydrophobic interaction chromatography. *Appl. Environ. Microbiol.* 57(6):1640–1643.
- Makhlouf, J.; Willemot, C.; Arul, J.; et al. 1991. Le rôle de l'éthylène dans la conservation et la régulation de la biosynthèse de l'éthylène des florets de brocoli après récolte. Effet de la température. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 24(1/2):42–47.
- Marcotte, M.; Le Maguer, M. 1991. Repartition of water in plant tissues subjected to osmotic processes. *J. Food Process Eng.* 13:297–320.
- Marcotte, M.; Toupin, C.J.; Le Maguer, M. 1991. Mass transfer in cellular tissues. Part I: the mathematical model. *J. Food Eng.* 13:199–220.
- Morin, A.; Lafond, A. 1991. Continuous production of *N*-carbamyl-D-alanine by *peptococcus anaerobius* adsorbed on activated charcoal. *Biotechnol. Lett.* 14(2):117–118.
- Morin, A.; Touzel, J.-P.; Lafond, A.; et al. 1991. D-Hydantoinase from anaerobic microorganisms. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 35:536–540.
- Piette, J.-P.G.; Idziak, E.S. 1991. Adhesion of meat spoilage bacteria to fat and tendon slices and to glass. *Biofouling* 5:3–20.
- Piette, J.-P.G.; Idziak, E.S. 1991. Role of flagella in adhesion of *Pseudomonas fluorescens* to tendon slices. *Appl. Environ. Microbiol.* 57(6):1635–1639.
- Piette, J.-P.G.; Vignola, C.L.; Wood, D.F. 1991. Caractéristiques chimiques et organoleptiques de saucisses fraîches contenant des viandes séparées mécaniquement. *Viandes Prod. Carnés* 12(5):137–140.
- Racine, M.; Dumont, J.; Champagne, C.P.; et al. 1991. Production and characterization of the polysaccharide from *Propionibacterium acidi-propionici* on whey-based media. *J. Appl. Bacteriol.* 71:233–238.
- Ramaswamy, H.; Campbell, S.; Passey, C. 1991. Temperature distribution in a standard 1-basket water-cascade retort. *Can. Inst. Food Sci. Technol.* 24(1/2):19–26.
- Raymond, Y.; Morin, A.; Champagne, C.P.; et al. 1991. Enhancement of fruity aroma production of *Pseudomonas fragi* grown on skim milk, whey and whey permeate supplemented with C₃–C₇ fatty acids. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 34:524–527.
- Romo-Parada, L.; Vézina, L.-P.; Charest, P.M.; et al. 1991. Effect of modification of storage atmosphere on phospholipids and ultrastructure of cauliflower mitochondria. *Physiol. Plant.* 83:664–674.
- Roy, D. 1991. Salt stress on growth and acid production of *Lactobacillus helveticus* strain milano. *Lett. Appl. Microbiol.* 12:207–211.
- Roy, D.; Chevalier, P.; Ward P.; et al. 1991. Sugars fermented by *Bifidobacterium infantis* ATCC 27920 in relation with growth and α -galactosidase activity. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 34:653–655.
- Roy, D.; Ward, P.; Toupin, C.J.; et al. 1991. Phenotypic characterization of *Bifidobacterium* spp. of human origin using rapid method. *Microbiologie–Aliments–Nutrition* 9:133–138.
- St-Gelais, D.; Doyon, G.; Rolland, J.R.; et al. 1991. Sugar and organic acid concentrations during ripening of Cheddar cheese-like products. *Milchwissenschaft* 46(5):288–291.
- Toupin, C.J.; Doyon, G.; Verret, P. 1991. Spline smoothing in the analysis of fruits and vegetables respiration data. *Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.)* 34(1):221–224.
- Van Calsteren, M.-R.; Cormier, F.; Do, C.B.; et al. 1991. ¹H and ¹³C NMR assignments of the major anthocyanins from *Vitis vinifera* cell suspension culture. *Spectroscopy* 9:1–15.

SAINT-JEAN-SUR-RICHELIEU

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
430, boulevard Gouin
Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec)
J3B 3E6

Tél. (514) 346-4494
Télécopie (514) 346-7740
C.É. OTTB::EM335MAIL

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
430 Gouin Boulevard
Saint-Jean-sur-Richelieu, Quebec
J3B 3E6

Tél.
Fax
EM

Personnel professionnel

Directeur
Directeur adjoint
Agente d'administration
Agente d'information

Soutien scientifique

Informatique
Bibliothécaire (détaché)

Cultures fruitières

Chef de section; acarologie
Phytopathologie
Génie génétique
Physiologie
Régie des cultures
Entomologie

Cultures légumières

Chef de section; entomologie
Nématologie
Malherbologie
Physiologie de la sénescence
Entomologie
Génétique moléculaire
Toxicologie

Chimie et génie

Chef de section; mécanisation
Chimie des pesticides
Modélisation
Pulvérisation
Nutrition minérale
Entreposage

Professionnels auxiliaires

Génétique
Gestion des légumes de transformation

Projet de protection des végétaux au Burkina Faso

Administrateur;
Saint-Jean-sur-Richelieu
Directeur de projet; Ouagadougou
Spécialiste en intervention; Ouagadougou
Spécialiste en formation; Ouagadougou
Entomologie; Bobo-Dioulasso

D. Demars, Ph.D.
R. Chagnon, B.Sc.(Ing.)
S. Joncas
T. Otis, B.Sc.A.

R. Messier
I. Wallace, M.L.S.

N.J. Bostanian, Ph.D.
O. Carisse, Ph.D.
J.C. Côté, Ph.D.
R.L. Granger, Ph.D.
M.J. Lareau, M.Sc.
C. Vincent, Ph.D.

G. Boivin, Ph.D.
G. Bélair, M.Sc.
D.L. Benoit, Ph.D.
L.S. Bérard, Ph.D.
M. Hudon, M.Sc.
B. Landry, Ph.D.
P. Martel, Ph.D.

R. Chagnon, B.Sc.(Ing.)
A. Bélanger, Ph.D.
G. Bourgeois, Ph.D.
B. Panneton, Ph.D.
N. Tremblay, Ph.D.
C. Vigneault, M.Sc.

S. Khanizadeh, Ph.D.
M.H. Michaud, M.Sc.

J. Daneau, B.A.A.

G. Benharrosh, B.Sc.(Agr.)
C. Genest, B.Sc.(Agr.)
B. Vigier, M.Sc.
D. Bouchard, Ph.D.

Professional Staff

Director
Assistant Director
Administrative Officer
Information Officer

Scientific Support

Computer science
Librarian (seconded in)

Fruit Crops

Head of Section; Acarology
Plant pathology
Genetic engineering
Physiology
Crop management
Entomology

Vegetable Crops

Head of Section; Entomology
Nematology
Weed science
Physiology of senescence
Entomology
Molecular genetics
Toxicology

Chemistry and Engineering

Head of Section; Mechanization
Pesticide chemistry
Modeling
Spraying
Mineral nutrition
Storage

Auxiliary Professionals

Breeding
Management of vegetables for processing

Plant Protection Project Burkina Faso

Manager;
Saint-Jean-sur-Richelieu
Project Leader; Ouagadougou
Intervention Specialist; Ouagadougou
Training Specialist; Ouagadougou
Entomology; Bobo-Dioulasso

Phytopathologie; Bobo-Dioulasso
Agent de recherche et de transfert
technologique

L. Couture, Ph.D.
G. Tourigny, M.Sc.

Phytopathology; Bobo-Dioulasso
Research and Technology Transfer Officer

L'Assomption

Ferme expérimentale
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
801, route 344
C.P. 3398
L'Assomption (Québec)
J0K 1G0

Tél.
Télécopie
C.É.

(514) 589-2171
(514) 589-4027
OTTB::EM324MAIL

L'Assomption

Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
801 Route 344
P.O. Box 3398
L'Assomption, Quebec
J0K 1G0

Tel.
Fax
EM

Surintendant
Agente d'administration

F. Darisse, B.Sc.(Agr.)
S.J. Bernèche

Superintendent
Administrative Officer

Plantes ornementales

Physiologie
Malherbologie
Génétique
Gestion des cultures

N. Arnold, Ph.D.
D. Cloutier, Ph.D.
I.S. Ogilvie, Ph.D.
C. Richer-Leclerc, M.Sc.

Ornamental Crops

Physiology
Weed science
Breeding
Crop management

Petits fruits et légumes

Gestion des cultures

M. Lamarre, M.Sc.

Small Fruits and Vegetables

Crop management

Mandat

La Station de recherches de Saint-Jean-sur-Richelieu met au point des techniques et des systèmes de productions horticoles orientés vers une grande qualité de l'environnement.

La Ferme expérimentale de L'Assomption développe des plantes de remplacement du tabac et des plantes ornementales.

Réalisations

Livre Les Dr Charles Vincent de la station et Daniel Coderre de l'Université du Québec à Montréal ont publié « La lutte biologique » aux éditions Gaétan Morin. Ce livre rassemble les recherches de plus de 30 spécialistes.

Légumes de transformation Des chercheurs ont mis au point des méthodes pour le dépeçage des insectes, maladies et mauvaises herbes dans les cultures de pois, haricots et maïs sucré destinés à la transformation.

Porte-greffes de pommiers Une expérience de culture du Starkspur Supreme Delicious sur 26 porte-greffes différents pendant une période de 5 et 9 ans a révélé que EMLA 26, MAC.9, EMLA 9, OTT.3, B.9, MAC.39, C.6, P.16 et P.22 sont rustiques et productifs; de plus, ils permettent une cueillette totale à

partir du sol. Les pommiers sur M.9 et OTT.3 ont eu moins de cœur noir.

Tordeuse à bandes obliques Dans une région du Québec, on a observé que des tordeuses à bandes obliques recueillies dans des vergers ont développé de la résistance à trois insecticides de synthèse très utilisés : l'azinphosméthyl, le phosmet et la cyperméthrine. Le *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* s'avère une bonne solution de rechange.

Charançon de la prune Cet insecte hiverne dans les boisés et migre dans les bordures des vergers de pommiers au printemps. On peut faire une lutte à cet insecte en ne traitant que le pourtour du verger avec un insecticide chimique.

Punaise terne On a extrait de punaises ternes mortes des inclusions cristallines caractéristiques du *B. thuringiensis*. La caractérisation moléculaire est en cours.

Nématodes Le nématicide biologique commercial ClondoSan n'a démontré aucune efficacité pour réduire les populations de nématodes des nodosités qui habitent le sol des tomates cultivées en serre. Dans ce cas, la fumigation des sols

coûte cher et s'avère peu efficace; les nématodes qui sont toujours vivants dans les eaux profondes non traitées réinfestent rapidement la surface.

Stèle rouge du fraisier À la suite de l'évaluation en champ de 14 génotypes de fraisiers, l'Annapolis et le Sparkle se sont révélés les plus résistants au *Phytophthora fragariae* alors que les autres cultivars à haut rendement sont tous très sensibles.

Petits fruits On a obtenu des plants de fraisiers plus développés et plus productifs à partir de plantations effectuées en mai sous bâche de polyéthylène noir.

Génie moléculaire À partir d'un petit échantillon de feuille prélevé à l'aide d'un poinçon à papier, une méthode rapide d'analyse de l'ADN des plantes permet de visualiser une séquence spécifique d'ADN. On peut ainsi relier certains marqueurs génétiques à des polymorphismes différents entre les lignées d'une même espèce. On a utilisé cette méthode pour certifier des hybrides de canola.

Analyse d'images Des chercheurs ont mis au point une méthode qui utilise un système d'analyse d'images pour automatiser la

mesure du diamètre et de la vitesse verticale des bulles dans les lessiveurs de gaz.

Plantes ornementales Deux nouveaux cultivars de rosiers rustiques qui font partie de la collection Explorateurs ont été homologués. Le Frontenac, de type buissonnant, de taille moyenne a une floraison abondante de couleur rose foncé; le Simon Fraser est plutôt bas et donne des fleurs rose moyen sur une longue période.

Malherbologie Dans un champ infesté, la population de tubercules de souchet comestible, *Cyperus esculentus*, diminue d'environ 50 % par année lorsque le niveau de lutte est élevé. Ainsi, après 2 ans de lutte dans un champ de maïs, il a été possible de basser la population du souchet sous un seuil de nuisibilité pour la prochaine culture.

Ressources

La station emploie 19 professionnels et dispose de 70 années-personnes. Trois sous-stations y sont rattachées; la première, située à Frelighsburg, d'une superficie de 134 ha, est consacrée à la culture des fruits; la deuxième, située à L'Acadie, d'une superficie de 86 ha, est consacrée à la culture des légumes et des petits fruits en sol minéral; la troisième, située à Sainte-Clotilde, d'une superficie de 32 ha, est consacrée à la culture des légumes en sol organique. De plus, la station a la responsabilité de la Ferme expérimentale de L'Assomption qui emploie 6 professionnels sur un total de 20 années-personnes; la superficie est de 80 ha. Sa sous-station, située à Lavaltrie, a une superficie de 25 ha.

Mandate

The Saint-Jean-sur-Richelieu Research Station develops environmentally sustainable techniques and systems of horticultural production.

The L'Assomption Experimental Farm develops ornamental crops and alternative crops for tobacco.

Achievements

Book Dr. Charles Vincent, from the station, and Daniel Coderre, from the University of Quebec, Montreal, have edited the book *La lutte biologique*, published by Gaétan Morin Editeur. This book has contributions from more than 30 specialists in biological pest control.

Vegetables for processing Researchers have developed methods to detect insects, diseases, and weeds in crops of peas, green beans, and sweet corn grown for processing.

Apple tree rootstocks An experiment in growing Starkspur Supreme Delicious on 26 different rootstocks during 5 and 9 years has shown that EMLA 26, MAC.9, EMLA 9, OTT.3, B.9, MAC.39, C.6, P.16, and P.22 are hardy and productive. Their produce can be harvested completely from the ground. Apple trees on M.9 and OTT.3 had a lower incidence of brown core than the others.

Oblique-banded leaf roller Oblique-banded leaf rollers collected in orchards in Quebec have become resistant to three common synthetic insecticides: azinphos-methyl, phosmet, and cypermethrin. *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* proved to be a worthwhile alternative.

Plum curculio This insect winters in wooded areas and migrates to the edges of apple orchards in spring. It can be controlled well by treating only the orchard perimeter with a chemical insecticide.

Tarnished plant bug Crystalline inclusions characteristic of *B. thuringiensis* have been extracted from dead tarnished plant bugs. Molecular characterization of this strain is now being carried out.

Nematodes The commercial organic nematicide ClandoSan proved ineffective in reducing nematode populations in nodules in the soil of hothouse tomatoes. The procedure is costly and toxic to plants, and there is rapid reinfestation by nematodes from untreated deep water.

Red stele in strawberries After evaluation in the field of 14 strawberry genotypes, Annapolis and Sparkle were most resistant to *Phytophthora fragariae*. Other high-yield cultivars were all susceptible.

Small fruits More developed and higher yielding plants were obtained from plantings done in May under black polyethylene.

Molecular engineering A rapid method for analyzing plant DNA uses small samples taken from leaves with a paper punch. The analysis permits us to see a specific DNA sequence. We can thus link certain genetic markers of different polymorphisms among lines of the same species. This method was used in certifying canola hybrids.

Image analysis Researchers have automated measurement of the diameter and vertical speed of bubbles in high-pressure water scrubbers.

Ornamentals Two new cultivars of winterhardy roses in the Explorcr series were submitted for registration. Frontenac is a bush of average size with abundant dark-pink flowers. Simon Fraser is low-growing and long blooming with medium-pink flowers.

Weed science Intensive control measures decreased the population of tubers of the yellow nutsedge, *Cyperus esculentus*, in an infested field by about 50% per year. After 2 years of control in corn, the population was reduced to below the level where it is harmful to the next crop.

Resources

The station's complement of 70 person-years includes 19 professionals. It has three substations: Frelighsburg (134 ha) grows fruit; L'Acadie (86 ha) grows vegetables and small fruits in mineral soil; Sainte-Clotilde (32 ha) grows vegetables in organic soil. The station is also responsible for L'Assomption Experimental Farm (80-ha), which employs 6 professionals out of a total of 20 person-years. Its substation at Lavaltrie has 25 ha.

Publications de recherche Research Publications

Barthakur, N.N.; Arnold, N.P. 1991. Chemical analysis of the emblic (*Phyllanthus emblica* L.) and its potential as a food source. *Sci. Hortic. Amst.* 47:99-105.

Barthakur, N.N.; Arnold, N.P. 1991. Nutritive value of the chebulic myrobalan (*Terminalia chebula* Retz.) and its potential as a food source. *Food Chem.* 40:213-219.

Bélair, G. 1991. Effects of preplant soil fumigation on nematode population densities on growth and yield of raspberry. *Phytoprotection* 72(1):21-25.

Bélanger, A.; Bostanian, N.J.; Boivin G.; Boudreau, F. 1991. Azinphos-methyl residues in apples and spatial distribution of fluorescein in vase-shaped apple trees. *J. Environ. Sci. Health B26(3)*:279-291.

Blain, F.; Bernstein, M.; Khanizadeh, S.; Sparace, S. 1991. Phytotoxicity and pathogenicity of *Fusarium roseum* to red clover. *Phytopathology* 81(1):105-108.

Boivin, G. 1991. Density dependence of *Anaphes sordidatus* (Hymenoptera: Mymaridae) parasitism on eggs of *Listronotus oregonensis* (Coleoptera: Curculionidae). Pages 21-24 in Wajnberg, E.; Vinson, S.B., eds. *Trichogramma and other egg parasitoids*, Editions INRA, Paris, France.

- Clegg, B.S.; Frank, R.; Ritcey, G.M.; Souza-Machado, V.; Benoit, D.L. 1991. Propachlor and *N*-isopropylaniline residues in onions (*Allium cepa*) and organic soils. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 47(1):104–111.
- Cloutier, D.C.; Leblanc, M.; Marcotte, R. 1991. Inventaire des mauvaises herbes dans les pépinières ornementales du Québec. *Phytoprotection* 72:41–51.
- de Oliveira, D.; Savoie, L.; Vincent, V. 1991. Pollinators of cultivated strawberry in Quebec. *Acta Hort.* 288:420–424.
- Desjardins, Y.; Gagnon, B.; Gauthier, J.; Lamarre, M. 1991. La production de transplants d'asperge au Québec. *Le Producteur Plus* 1(3):27–33.
- Gracia, J.A.; Reeleder, R.D.; Bélair, G. 1991. Interactions between *Puthium tracheiphilum*, *Meloidogyne hapla* and *Pratylenchus penetrans* on lettuce. *Phytoprotection* 72:105–114.
- Granger, R.L.; Rousselle, G.L.; Meheriuk, M.; Quamme, H.A. 1991. Promising winter hardy apple rootstocks from a breeding program at Morden, Manitoba. *Fruit Var. J.* 45(3):185–187.
- Hudon, M.; Chiang, M.S. 1990. Evaluation of resistance of maize germplasm to the univoltine European corn borer *Ostrinia nubilalis* (Hubner) and relationship with maize maturity in Quebec. *Maydica* 36:1–6.
- Hudon, M.; ...; Hamilton, R.I.; Bourgeois, G.; et al. 1991. Response of maize inbred lines to two European corn borer (*Ostrinia nubilalis*) strains in Canada. *Phytoprotection* 72(2):69–76.
- Khanizadeh, S. 1991. Controlling temperature by microcomputer. *HortScience* 26(5):607.
- Khanizadeh, S.; Buszard, D.; Lareau, M.J. 1991. Pedigree: a program to trace and draw pedigree records. *HortScience* 26(8):1088.
- Khanizadeh, S.; Buszard, D.; Lareau, M.J.; Pelletier, J.-R. 1991. Evaluation of strawberry cultivars with different degrees of resistance to red stele. *Fruit Var. J.* 45(1):12–17.
- Khanizadeh, S.; Lareau, M.J.; Buszard, D. 1991. Pedigree: a program to trace and draw family trees by microcomputer. *HortScience* 26(6):774.
- Lamarre, M.; Lareau, M.J. 1991. Influence of winter protection on earliness of strawberry production. *HortScience* 26(5):480.
- Lamarre, M.; Payette, S. 1991. La fertilisation magnésienne du tabac à cigarette au Québec. *Can. J. Soil Sci.* 71:355–362.
- Landry, B.S.; Hubert, N.; Etoh, T.; Harada, J.; Lincoln, S. 1991. A genetic map for Brassica napus based on restriction fragment length polymorphisms (RFLP) detected with expressed DNA sequences. *Genome* 34:543–552.
- Mailoux, G.; Bostanian, N.J. 1991. The phenological development of strawberry plants and its relation to tarnished plant bug seasonal abundance. *Adv. Strawberry Res.* 10:30–36.
- Masson, J.; Tremblay, N.; Gosselin, A. 1990. Effets de la fertilisation azotée sur la croissance de transplants de tomate et de laitue cultivés en plateaux multicellulaires avec ou sans éclairage d'appoint. *Can. J. Plant Sci.* 70(4):1199–1205.
- Masson, J.; Tremblay, N.; Gosselin, A. 1991. Effects of nitrogen fertilization and HPS supplementary lighting on vegetable transplant production. II. Yield. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 116(4):599–602.
- Masson, J.; Tremblay, N.; Gosselin, A. 1991. Nitrogen fertilization and HPS supplementary lighting influence vegetable transplant production. I. Transplant growth. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 116(4):594–598.
- Ogilvie, I.S.; Arnold, N.P.; Cloutier, D.C. 1991. "Captain Samuel Holland" Rose. *HortScience* 26(10):1344–1345.
- Ogilvie, I.S.; Cloutier, D.C.; Arnold, N.P.; Jui, P.Y. 1991. The effect of gibberellic acid on fruit and seed set in crosses of garden and winter hardy Rosa accessions. *Euphytica* 52:119–123.
- Panneton, B.; Drummond, A.M. 1991. Digital analysis of spray samples. *Appl. Eng. Agric.* 7(2):273–278.
- Pelletier, J.-R.; Fry, W.E. 1990. Characterization of resistance to early blight in three potato cultivars: receptivity. *Phytopathology* 80:361–366.
- Racette, G.; Chouinard, G.; Vincent, C.; Hill, S.B. 1991. Activity of adult plum curculio (Coleoptera: Curculionidae) on apple trees in Spring. *J. Econ. Entomol.* 84:1827–1832.
- Rothwell, T.M.; Vigneault, C.; Southwell, P.H. 1991. Comparison of a pneumatic conveyor and a bucket elevator on an energy and economic basis. *Can. Agric. Eng.* 33(2):391–393.
- Rothwell, T.M.; Vigneault, C.; Southwell, P.H. 1991. Hammermill drilled screen evaluation on an energy and economic basis. *Can. Agric. Eng.* 33(2):309–314.
- Thomson, D.R.; Angerilli, N.P.D.; Vincent, C.; Gaunce, A.P. 1991. Evidence for regional differences in the response of obliquebanded leafroller, *Choristoneura rosaceana* (Lepidoptera: Tortricidae) to sex pheromone blends. *Environ. Entomol.* 20:935–938.
- Tremblay, N.; Perron, Y. 1991. Effets de la fertilisation azotée et des conditions d'application de l'éthéphon sur la productivité de la tomate de transformation cv. Heinz 2653. *Can. J. Plant Sci.* 71:1203–1209.
- Tremblay, N.; Parent, L.E.; Gosselin, A. 1990. Elaboration de normes DRIS provisoires pour des transplants de céleri. *Phytoprotection* 71(3):129–136.
- Vigneault, C.; Raghavan, G.S.V. 1991. High pressure water scrubber for O₂ pull-down in controlled atmosphere storage. *Can. Agric. Eng.* 33(2):281–288.
- Vigneault, C.; Granger, R.L.; Raghavan, G.S.V. 1991. Mini-chambers for lab-scale research on controlled atmosphere storage. *Appl. Eng. Agric., ASAE*, 7(5):617–621.
- Vigneault, C.; St-Amour, G.; Buckley, D.J. 1991. Use of a temperature integrator to control ice-making using cold outside air. *Can. Agric. Eng.* 33(2):323–327.
- Vigneault, C.; Orsat, V.; Bourgeois, G.; Granger, R.L.; Groleau, Y. 1991. Tree trunk measuring device. *Fruit Var. J.* 45(3):170–173.
- Vincent, C.; Coderre, D., eds. 1992. La lutte biologique. Éditions Gaétan Morin. 671 pp.
- Warmund, M.R.; Ferree, D.C.; ...; Granger, R.L. 1991. Blackheart injury in "Starkspur Supreme Delicious" on nine rootstocks in the 1980-81 NC-140 cooperative planting. *Fruit Var. J.* 45(4):219–223.
- Zhao, D.X.; Boivin, G.; Stewart, R.K. 1991. Simulation model for the population dynamics of the carrot weevil, *Listronotus oregonensis* (Coleoptera: Curculionidae). *Can. Entomol.* 123:63–76.
- Zhao, D.X.; Stewart, R.K.; Boivin, G. 1991. Analysis of time-varying survival rates of *Listronotus oregonensis* (Coleoptera: Curculionidae). *Environ. Entomol.* 20:1333–1343.
- Zongo, J.O.; Vincent, C.; Stewart, R.K. 1991. Monitoring the sorghum shoot fly, *Atherigona soccata* Rond. (Diptera: Muscidae) and related species in Burkina Faso. *Trop. Pest Man.* 37:231–235.

HARROW

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Highway 18
Harrow, Ontario
N0R 1G0

Tel. (519) 738-2251
Fax (519) 738-2929
EM OTTB::EM344MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Highway 18
Harrow (Ontario)
N0R 1G0

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director
Assistant Director
Administrative Officer

Scientific Support

Computer Systems Manager
Librarian (seconded in)
Greenhouse energy engineering
Biometrician

Crop Science

Section Head; Soybean physiology
Soybean breeding
Field crop genetics
Agronomy
Field bean breeding
Winter wheat breeding
Agronomy

Entomology

Section Head
Field vegetable insects

Insect pests—greenhouse, field vegetable

Horticultural Science

Section Head; Tree fruit
breeding
Vegetable cultivar—evaluation,
management
Orchard management
Vegetable management
Greenhouse management
Vegetable breeding

Plant Pathology

Section Head; Bacterial
diseases of fruit
Soybean and corn diseases
Bacterial diseases of vegetables

Vegetable diseases
Tree fruit diseases
Tomato and bean diseases

D.R. Menzies, Ph.D.
A.S. Hamill, Ph.D.
T.V. Carr

J.B. Morand, B.Sc.(Agr.)
E. Champagne, M.L.S.
T.J. Jewett, M.Sc.
N.M. Zariffa, M.Sc.

B.R. Buttery, Ph.D.
R.I. Buzzell, Ph.D.
B.R. Hedges, Ph.D.
R. Michelutti, M.Sc.
S.J. Park, Ph.D.
A.H. Teich, Ph.D.
T.W. Welacky, B.Sc.(Agr.)

Vacant
D.W. Hunt, Ph.D.

J.L. Shipp, Ph.D.

R.E.C. Layne, Ph.D.

R.W. Garton, M.Sc.

D.M. Hunter, Ph.D.
A. Liptay, Ph.D.
A.P. Papadopoulos, Ph.D.
V.W. Poysa, Ph.D.

W.G. Bonn, Ph.D.

T.R. Anderson, Ph.D.
B.N. Dhanvantari, Ph.D.

W.R. Jarvis, Ph.D.
J.A. Traquair, Ph.D.
J.C. Tu, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur
Directeur adjoint
Agent d'administration

Soutien scientifique

Gestionnaire des systèmes informatiques
Bibliothécaire (détaché)
Aménagement de l'énergie dans les serres
Biométrie

Phytotechnie

Chef de section; physiologie du soja
Amélioration du soja
Génétique des grandes cultures
Agronomie
Amélioration des haricots de grande culture
Amélioration du blé d'hiver
Agronomie

Entomologie

Chef de section
Insectes nuisibles aux cultures
légumières de plein champ
Insectes nuisibles—serres, cultures
légumières de plein champ

Horticulture

Chef de section; amélioration des arbres
fruitiers
Cultures légumières—évaluation,
régie des cultivars
Régie des vergers
Régie des cultures légumières
Régie des cultures de serres
Amélioration des cultures légumières

Phytopathologie

Chef de section; maladies bactériennes
des cultures fruitières
Maladies du maïs et du soja
Maladies bactériennes des cultures
légumières
Maladies des cultures légumières
Maladies des arbres fruitiers
Maladies des tomates et des haricots

Section Head; Weed science
Soil biochemistry
Environmental chemistry
Soil moisture, agrometeorology
Weed ecology
Weed physiology

A.S. Hamill, Ph.D.
C.F. Drury, Ph.D.
J.D. Gaynor, Ph.D.
C.S. Tan, Ph.D.
S.E. Weaver, Ph.D.
L. Woodrow, Ph.D.

Chef de section; malherbologie
Biochimie des sols
Chimie de l'environnement
Régime hydrique du sol, agrométéorologie
Écologie des mauvaises herbes
Physiologie des mauvaises herbes

Mandate

The Harrow Research Station develops methods for improving the productivity of

- vegetables
- oilseed and protein seed crops
- soft white winter wheat
- grain corn
- tree fruits.

In addition, it develops new management practices for fine-textured soils.

Achievements

Cereals A new soft white winter wheat cultivar, AC Ron, has been bred and is being registered. It yields 7.2% more than the currently recommended cultivars in Ontario. The potential increase in productivity is estimated to be worth \$7.2 million per annum.

Staff have developed instruments that automatically measure and sample surface runoff and subsurface drainage in field experimental plots. They have installed an automatic system at the Harrow Research facility at Woodslee, Ont., to assess surface and ground water contamination from pesticide and nutrient use in agriculture. This system is to develop soil and crop management systems of corn production to abate nitrogen and pesticide transport from agricultural practices.

Beans The black bean cultivar AC Harblack was registered in April 1991. A limited amount of breeder seed was distributed to select seed growers. AC Harblack is a medium-maturing erect plant type with improved yield potential. Compared to T-39, it matures 2-3 days earlier and has higher yield potential by about 100 kg/ha. It has improved resistance to anthracnose disease. The cooked bean has a firm texture.

Two lines of white bean germplasm, HR14 and HR20, were released. These lines are semideterminate and have an upright plant type with high podding nodes and narrow canopy. These characteristics make them suitable for use in developing cultivars for solid seeding and direct combining.

HR14 matures early; HR20 matures late. Both lines are high yielding but lack good cooking quality owing to their soft texture.

Oilseeds A new soybean gene for resistance to *Phytophthora* root rot has been obtained from the unadapted Nezumisaya cultivar from Japan. The allele, *Rps?*(Nezumisaya), provides an alternative source of resistance to prevalent races in Ontario. In addition, resistance to seed mold caused by *Phomopsis* has been obtained from Nezumisaya. This resistance will make it possible to develop *Phomopsis*-resistant soybean cultivars for Canada.

Economic thresholds were determined for velvetleaf, cocklebur, jimsonweed, and green foxtail in Ontario soybean fields. These thresholds provide guidelines as to when the use of a postemergence herbicide is economically justified. As a management tool, they help to reduce the use of herbicides.

Field vegetables Two lines, identified from interspecific crosses between tomato and *Lycopersicon cheesmanii* or *L. chmielewskii*, had 10-15% higher levels of total and soluble solids and Brix yields than the commercial check. These lines produced fruit similar in size to that of the check cultivar. This material shows important potential for significantly improving the level of tomato solids that can be produced per hectare.

Greenhouse vegetables A new complex of nine minigreenhouses was used to evaluate glass, double-inflated polyethylene, and rigid twin-wall acrylic panel as greenhouse covers. Cucumber yield and energy use were measured under three day air temperatures (DAT) and three night air temperatures (NAT). Early marketable yields of cultivar Corona, wrapped in rockwool was highest at the 18/18 and 18/20°C DAT/NAT combinations. Final marketable yield was highest at 18°C DAT regardless of NAT. Yield differences as a result of the greenhouse cover were insignificant. There were also consistent differences in greenhouse air relative humidity with daily

averages for glass, double polyethylene, and double acrylic of 60%, 70%, and 75%, respectively. Energy use was significantly reduced (28%) using double polyethylene or double acrylic compared to glass. We realized significant energy savings with the use of low DAT and NAT (15% and 12%, respectively).

Tree fruits In a 10-year experiment three Harrow rootstock selections and two Chinese introductions (Chui Lum Tao, Tzim Pee Tao) performed better overall than standard commercial peach rootstocks on nonirrigated Fox sand under conventional orchard management. The Chinese stocks are now in limited commercial trials. The Harrow selections have been chosen for inclusion in an NC-140 peach rootstock experiment to be conducted in Canada and the United States in 1994.

Star Fruit Nurseries, the exclusive agent for Harrow stone fruit introductions in the European Economic Community, applied to the French government for the patenting and protection of Harval apricot on behalf of Agriculture Canada. This cultivar was introduced to the Canadian fruit industry in 1989.

The study of a computer-based system for forecasting disease showed that it was effective in identifying periods of high risk for the fire blight disease. The use of this computer program combined with a streptomycin spray control program reduced blossom and shoot blights by 99% and 96%, respectively in a susceptible apple orchard.

Resources

The station complement of 109 person-years includes 30 researchers. Field operations occur at three locations: the main station and Ridge Farm cover 131 and 21 ha, respectively, of representative sandy loam soils; the Hon. E.F. Whelan Experimental Farm is located in the centre of Essex County on 67 ha of Brookston clay soil.

The station shares office and laboratory space with extension specialists of Ontario's Ministry of Agriculture and Food, which

provides opportunities for close collaboration and effective transfer of technology to the agricultural industry.

Mandat

La Station de recherches de Harrow élabore des méthodes afin d'améliorer la productivité des cultures suivantes :

- légumes
- oléagineux et protéagineux
- blé blanc tendre d'hiver
- maïs grain
- fruits d'espèces arborescentes.

De plus, l'équipe de la station élabore de nouvelles méthodes de gestion des sols de texture fine.

Réalisations

Céréales Un nouveau cultivar de blé tendre et blanc d'hiver, AC Ron, a été sélectionné. Maintenant au stade de l'homologation, ce cultivar fournit un rendement qui dépasse de 7,2 % celui des cultivars actuellement recommandés en Ontario. L'augmentation éventuelle de la productivité est estimée à 7,2 millions de dollars par année.

On a mis au point des instruments pour l'échantillonnage et la mesure automatique du ruissellement de surface et du drainage souterrain dans des parcelles expérimentales. Par ailleurs, l'installation d'un système automatique, dans l'immeuble de recherche de Woodslee (Ontario), permet d'évaluer la contamination des eaux de surface et des eaux souterraines par les pesticides et les éléments nutritifs utilisés en agriculture. Ce système facilite la mise au point de méthodes de gestion des sols et de conduite des cultures en maïsiculture, susceptibles de réduire le transport de l'azote et des pesticides attribuables aux pratiques agricoles.

Haricots Un cultivar de haricot noir, AC Harblack, a été enregistré en avril 1991. Un peu de semences du sélectionneur ont été distribuées à certains producteurs de semences. L'AC Harblack est un haricot à port dressé, de mi-saison et dont le potentiel de rendement est amélioré. Il est de 2 à 3 jours plus hâtif, et son rendement est supérieur d'environ 100 kg/ha. Il possède une résistance améliorée à l'antracnose. Il donne un grain ferme à la cuisson.

Deux lignées génétiques de haricot blanc de croissance, semi-déterminées, et de port dressé, HR14 et HR20, ont été mises dans le commerce. Ces lignées aux gousses

portées haut et à la forme étroite sont de bons candidats pour le service en culture dense et pour le moissonnage-battage direct. Le HR14 est hâtif; le HR20, tardif. Les deux lignées possèdent un rendement élevé mais, en raison de leur tendreté excessive elles se prêtent mal à la cuisson.

Oléagineux Un nouveau gène de soja pour la résistance au phytophthora des racines a été obtenu du cultivar japonais inadapté Nezumisaya. L'allèle, *Rps?* (Nezumisaya), fournit une source de résistance de rechange aux races prédominant en Ontario. En outre, la résistance à la moisissure phomopséenne des semences a été obtenue du Nezumisaya, ce qui rendra possible la mise au point de cultivars résistants au *Phomopsis* pour le Canada.

On a déterminé les seuils économiques d'intervention dans les champs de soja de l'Ontario à l'égard de l'abutilon, de la lampourde, de la stramoine commune et de la sétaire verte. Ces seuils donnent une indication du moment où l'emploi d'un herbicide de postlevée est économiquement justifié et, en tant qu'outil de gestion ils aident à réduire l'emploi des herbicides.

Légumes de plein champ Deux lignées obtenues de croisements entre la tomate et le *Lycopersicon cheesmanii* ou le *L. chmielewskii* ont été identifiées. Elles possédaient une teneur en matières solubles totales ainsi qu'un rendement Brix supérieurs de 10 à 15 % relativement aux témoins de cultures industrielles. Le calibre des fruits de ces lignées était semblable à celui des cultivars témoins. Ce matériel promet une amélioration considérable du rendement en matières solides à l'hectare.

Légumes de serre Un nouveau complexe de neuf mini-serres a servi à évaluer le verre, une double couche gonflée de polyéthylène et un panneau acrylique rigide à double paroi. On a également mesuré le rendement du concombre et la consommation d'énergie lorsque cette culture était soumise à trois températures diurnes (TD) et nocturnes (TN) de l'air. Le rendement des primeurs du cultivar Corona, enveloppées dans la laine de roche a été maximal aux combinaisons TD/TN de 18/18 et de 18/20 °C tandis que le rendement marchand final a été maximal à 18 °C pendant le jour indépendamment de la température nocturne. Les différences de rendement attribuables aux matériaux précités ont été insignifiantes. Les écarts d'humidité relative de l'air des serres ont également été constants, soit une moyenne journalière de 60, de 70 et de 75 %,

respectivement, pour le verre, le polyéthylène et l'acrylique. On a pu réaliser des économies considérables d'énergie (28 %) en utilisant la double feuille de polyéthylène ou la double paroi d'acrylique, plutôt que le verre. Des économies considérables d'énergie (15 et 12 %, respectivement) ont également été obtenues à des TD et TN basses.

Arbres fruitiers Trois sélections de porte-greffes de Harrow et deux introductions de Chine (Chui Lum Tao, Tzim Pee Tao) utilisées dans une expérience de 10 ans se sont mieux comportées dans l'ensemble que les porte-greffes standards de pêcher du commerce sur du sable non irrigué de Fox, en régime ordinaire de conduite des vergers. Les porte-greffes chinois sont maintenant éprouvés dans des essais commerciaux limités, tandis que les sélections Harrow ont été choisies pour faire partie d'une expérience sur des porte-greffes de pêcher NC-140, qui aura lieu au Canada et aux États-Unis en 1994.

Les pépinières Star Fruit, agents exclusifs pour les introductions de fruits à noyau dans la Communauté économique européenne, ont fait une demande auprès de l'État français pour l'obtention d'un brevet et la protection de l'abricot Harval, au nom d'Agriculture Canada. Ce cultivar a été présenté à l'industrie fruitière canadienne en 1989.

L'étude d'un système de prévision des maladies assistée par ordinateur a montré que ce dernier était efficace dans l'identification des périodes de risque élevé pour la brûlure bactérienne. L'emploi de ce programme, allié à un programme de lutte par pulvérisation de streptomycine, a permis de réduire la brûlure des fleurs et des pousses, respectivement, de 99 et de 96 % dans une pommeraie vulnérable.

Ressources

La station dispose de 109 années-personnes et compte 30 chercheurs. Le travail en plein champ s'effectue dans trois localités. La station ainsi que la Ferme Ridge, constituées principalement de loams sableux, couvrent une superficie respective de 131 et de 21 ha. La Ferme expérimentale E.F. Whelan est située dans le centre de la circonscription d'Essex, sur 67 ha de sol argileux de Brookston.

La station partage ses bureaux et laboratoires avec les spécialistes de la vulgarisation du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario. Ainsi, les

occasions de collaboration étroite et de transferts efficaces de techniques vers le secteur agricole sont multipliées.

Research Publications Publications de recherche

- Ablett, G.R.; Beversdorf, W.D.; Dirks, V.A. 1991. Row width and seeding rate performance of indeterminate, semideterminate, and determinate soybean. *J. Prod. Agric.* 4:391-395.
- Buttery, B.R.; Gibson, A.H. 1990. The effect of nitrate on the time course of nitrogen fixation and growth in *Pisum sativum* and *Vicia faba*. *Plant Soil* 127:143-146.
- Buzzell, R.I.; Anderson, T.R.; Hamill, A.S.; Welacky, T.W. 1991. Harovinton soybean. *Can. J. Plant Sci.* 71:525-526.
- Cousens, R.; Weaver, S.E.; Martin, T.D.; et al. 1991. Dynamics of competition between wild oats (*Avena fatua* L.) and winter cereals. *Weed Res.* 31:203-210.
- Drury, C.F.; Beauchamp, E.G. 1991. Ammonium fixation, release, nitrification, and immobilization in high- and low-fixing soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 55:125-129.
- Drury, C.F.; Findlay, W.I.; McKenney, D.J. 1991. Oxygen inhibition of denitrification in chloroform fumigated and non-fumigated soil. *Soil Biol. Biochem.* 23:711-715.
- Drury, C.F.; McKenney, D.J.; Findlay, W.I. 1991. Relationships between denitrification, microbial biomass and indigenous soil properties. *Soil Biol. Biochem.* 12:751-755.
- Drury, C.F.; Stone, J.A.; Findlay, W.I. 1991. Microbial biomass and soil structure associated with corn, grasses, and legumes. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 55:805-811.
- Drury, C.F.; Voroney, R.P.; Beauchamp, E.G. 1991. Availability of NH_4^+ -N to microorganisms and the soil internal N cycle. *Soil Biol. Biochem.* 23:165-169.
- Fortin, M.-C.; Pierce, F.J. 1991. Timing and nature of mulch retardation of corn vegetative development. *Agron. J.* 83:258-263.
- Fortin, M.-C.; Poff, K.L. 1991. Characterization of thermotropism in primary roots of maize: dependence on temperature and temperature gradient, and interaction with gravitropism. *Plants* 184:410-414.
- Gaynor, J.D. 1992. Microbial hydrolysis of diclofop-methyl in soil. *Soil Biol. Biochem.* 24:29-32.
- Hedges, B.R.; Palmer, R.G. 1991. Tests of linkage of isozyme loci with five primary trisomics in soybean (*Glycine max* [L.] Merr.). *J. Hered.* 82:494-496.
- Hermanutz, L.A.; Weaver, S.E. 1991. Germination and growth of *Solanum ptycanthum* and *Solanum sarrachoides*. *Can. J. Plant Sci.* 71:167-174.
- Hermanutz, L.A.; Weaver, S.E. 1991. Variability in temperature-dependent germination in the weed, eastern black nightshade (*Solanum ptycanthum*). *Can. J. Bot.* 69:1463-1470.
- Hunt, D.W.A.; Raffa, K.F. 1991. Orientation of *Hylobius pales* and *Pachylobius picivorus* (Coleoptera: Curculionidae) to visual cues. *Great Lakes Entomologist* 24:225-229.
- Jarvis, W.R.; Bélanger, R.R. 1990. Biological control of powdery mildews in cucumbers and roses. *US Dep. Agric., Agric. Res. Serv. Publ.* 92:86-99.
- Judd, G.J.R.; Whitfield, G.H.; Maw, H.E.L. 1991. Temperature-dependent development and phenology of pepper maggots (Diptera: Tephritidae) associated with pepper and horsenettle. *Environ. Entomol.* 20:22-29.
- Keen, N.T.; Buzzell, R.I. 1991. New disease resistance genes in soybean against *Pseudomonas syringae* pv *glycinae*: evidence that one of them interacts with a bacterial elicitor. *Theor. Appl. Genet.* 81:133-138.
- Layne, R.E.C. 1991. 'Harblaze' nectarine. *HortScience* 26:425-427.
- Layne, R.E.C. 1991. 'Harval' apricot. *HortScience* 26:424-425.
- Papadopoulos, A.P.; Ormrod, D.F. 1991. Plant spacing effects on growth and development of the greenhouse tomato. *Can. J. Plant Sci.* 71:297-304.
- Papadopoulos, A.P.; Tan, C.S. 1991. Irrigation of greenhouse tomatoes grown in "Harrow" peat-bags. *Can. J. Plant Sci.* 71:947-949.
- Park, S.J. 1991. Harwood common bean. *Can. J. Plant Sci.* 71:1143-1145.
- Park, S.J. 1991. Shetland common bean. *Can. J. Plant Sci.* 71:1147-1149.
- Park, S.J.; Tu, J.C. 1991. Inheritance and allelism of resistance to a severe strain of bean yellow mosaic virus in common bean. *Can. J. Plant Pathol.* 13:7-10.
- Park, S.J.; Buttery, B.R. 1992. Ethyl-methane sulphonate (EMS) induced nodulation mutants of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) lacking effective nodules. *Plant Soil* 135:255-258.
- Poysa, V.W. 1991. Rate of fruit development, leaf growth, and earliness in determinate tomatoes. *Can. J. Plant Sci.* 71:1211-1218.
- Roberts, D.W.; Fuxa, J.R.; ...; Jaques, R.; et al. 1991. Use of pathogens in insect control. Pages 243-278 in *Handbook of pest management in agriculture*, 2nd ed., vol. 2. Pimental, D., ed. CRC Press, Boca Raton, Fla.
- Schaafsma, A.W.; Whitfield, G.H.; Ellis, C.R. 1991. A temperature-dependent model of egg development of the western corn rootworm, *Diabrotica virgifera virgifera* Leconte (Coleoptera: Chrysomelidae). *Can. Entomol.* 123:1183-1197.
- Shen, C.F.; De Man, L.; Buzzell, R.I.; De Man, J.M. 1991. Yield and quality of tofu as affected by soybean and soymilk characteristics: glucono-delta-lactone coagulant. *J. Food Sci.* 56:109-112.
- Shipp, J.L.; Whitfield, G.H. 1991. Functional response of the predatory mite, *Amblyseius cucumeris* (Acari: Phytoseiidae), on western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Environ. Entomol.* 20:694-699.
- Shipp, J.L.; Zariffa, N. 1991. Spatial patterns of and sampling methods for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse sweet pepper. *Can. Entomol.* 123:989-1000.
- Shipp, J.L.; Boland, G.J.; Shaw, L.A. 1991. Integrated pest management of disease and arthropod pests of greenhouse vegetable crops in Ontario: current status and future possibilities. *Can. J. Plant Sci.* 71:887-914.
- Stone, J.A. 1991. Core sampling technique for bulk density and porosity determination on a clay loam soil. *Soil & Tillage Res.* 21:377-383.
- Tan, C.S.; Layne, R.E.C. 1991. Soil water content and stomatal conductance in a mature peach orchard as influenced by various irrigation regimes. *Can. J. Soil Sci.* 71:253-258.
- Traquair, J.A.; Kokko, E.G.; Moskaluk, E.R. 1991. Ultrastructure of basidiospore germination and development of intrasporal hyphae in the snow mold, *Coprinus psychromorbidus*. *Can. J. Microbiol.* 37:697-702.

Tu, J.C. 1990. Effect of soil pH on pea root rots, yield and soil biology. Meded. Fac. Landbouwwet. Rijksuniv. Gent 55:827–834.

Tu, J.C. 1990. Etiology and epidemiology of a new anthracnose of bean caused by *Glomerella cingulata* in Ontario, Canada. Meded. Fac. Landbouwwet. Rijksuniv. Gent 55:843–850.

Tu, J.C. 1991. A new stem blight anthracnose of bean in southwestern Ontario. Biomed. Lett. 46:17–21.

Tu, J.C.; Tan, C.S. 1991. Effect of soil compaction on growth, yield and root rots of white beans in clay loam and sandy loam soil. Soil Biol. Biochem. 23:233–238.

Weaver, S.E. 1991. Size-dependent economic thresholds for three broadleaf weed species in soybeans. Weed Technol. 5:674–679.

KAPUSKASING

Ferme expérimentale
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Kapuskasing (Ontario)
P5N 2X9

Tél. (705) 335-6148
Télécopie (705) 337-6000
C.É. OTTB::AG3460000

Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
Kapuskasing, Ontario
P5N 2X9

Tel.
Fax
EM

Personnel professionnel

Surintendant
Agente d'administration

G.L. Roy, Ph.D.
M. Baron

Production animale

Spécialiste en production bovine
Spécialiste en plantes fourragères
Biologiste, cultures annuelles

R. Berthiaume, B.Sc.A.
C. Lafrenière, M.Sc.
D. Ouellet, B.Sc.

Thunder Bay

Ferme expérimentale
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
C.P. 158, Succursale "F"
Route #130, Twin City Crossroads
Thunder Bay (Ontario)
P7C 4V8

Tél. (807) 939-2523
Télécopie (807) 939-1033
C.É. OTTB::EM341MAIL

Régisseur

J. Wilson

Professional Staff

Superintendent
Administrative Officer

Animal Production

Beef management
Forage management
Annual Crop Biologist

Thunder Bay

Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
P.O. Box 158, Postal Station "F"
Highway #130, Twin City Crossroads
Thunder Bay, Ontario
P7C 4V8

Tel.
Fax
EM

Superintendent

Mandat

La Ferme expérimentale de Kapuskasing poursuit des recherches spécialement pour les régions nordiques de l'Ontario et du Québec sur

- les nouvelles méthodes de production bovine
- la production et l'utilisation des fourrages.

La Ferme expérimentale de Thunder Bay poursuit des travaux sur l'adaptation des plantes fourragères ainsi que sur la multiplication des pommes de terre.

Réalisations

Bœuf Les effets de la gonadolibérine sur le fonctionnement de l'ovaire des vaches de boucherie ont fait l'objet d'une étude microscopique. La réponse à l'hormone stimulante a été semblable chez les vaches cycliques et acycliques. Il y a eu une

augmentation du remplacement des follicules de taille moyenne, mais toute augmentation absolue a été limitée par une plus grande dégénérescence des follicules.

L'ajout d'acides aminés protégés à des ensilages de graminées a augmenté de 16,3 % la croissance des bouvillons, sans affecter la consommation. Les niveaux plasmatiques de certains acides aminés supportent ces augmentations de performance.

On a comparé deux méthodes de conservation de graminées sous forme d'ensilage soit en silo-meule ou en balles rondes. La croissance des animaux a été semblable, mais la consommation de matière sèche a été plus élevée pour l'ensilage de balles rondes. L'efficacité alimentaire de l'ensilage de silo-meule a été de 20 % supérieure.

Plantes fourragères La production fourragère à deux coupes de 45 mélanges de légumineuses et de graminées a été évaluée pendant 5 ans. La productivité des mélanges à base de graminées a été supérieure à celle des mélanges à base de luzerne ou de lotier. Pour obtenir de bons rendements dans une exploitation à deux coupes, il est donc nécessaire de fournir une bonne fertilisation azotée pour les composantes graminées. Si les conditions de drainage et d'implantation sont favorables, la luzerne peut persister pendant 5 ans et contribuer à plus de 40 % du rendement. Le lotier s'est avéré une légumineuse peu vigoureuse. Le trèfle rouge et le trèfle alsike se sont comportés comme des bisannuelles qui donnent après la deuxième année des mélanges à base de graminées.

La Ferme de Thunder Bay participe au réseau d'essai des plantes fourragères pour l'Ontario tandis que la Ferme de Kapuskasing, en plus de participer à celui de l'Ontario, participe au réseau du Conseil des productions végétales du Québec. Grâce à ces essais, on a pu faire homologuer ou recommander plus de 15 cultivars.

Pommes de terre Une couverture flottante en polypropylène non tissé n'a pas eu d'effet sur le rendement et la grosseur, la maturité et la densité relative des tubercules de 5 cultivars de pomme de terre. La bâche a hâté l'émergence de 4 jours. Ce type de couverture n'est peut-être pas la mieux adaptée à cette culture étant donné le climat nordique qu'elle a subi.

La Ferme de Thunder Bay a participé au programme ontarien de multiplication de 113 cultivars de pomme de terre pour les générations Elite 1, 2 et 3. On a expédié à Guelph pour être distribuées aux coopérateurs environ 5 t de tubercules sélectionnés parmi les Elite 2 et 3. On a multiplié 55 cultivars du niveau Pré-élite en provenance de Vancouver pour les soumettre éventuellement au réseau régional d'essai de l'Ontario. Les 57 clones et cultivars soumis au laboratoire de Winnipeg étaient exempts de flétrissure bactérienne et une certification a été émise à tout le matériel assujéti au programme de multiplication. Trois des 19 clones faisant partie du test de matériel génétique convenable aux croustilles après un entreposage à basse température ont donné des résultats prometteurs.

Ressources

La Ferme expérimentale de Kapuskasing loue des locaux au ministère de l'Agriculture de l'Ontario pour loger l'agronome du comté. Deux biologistes occupent des bureaux au ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation du Québec à Rouyn-Noranda. Ces deux ententes permettent une collaboration étroite entre les divers intervenants du fédéral et des deux provinces et assurent le transfert efficace de techniques vers le secteur agricole.

La ferme exploite un site expérimental à Thunder Bay. La superficie des deux emplacements est de 435 ha. La ferme emploie quatre professionnels et dispose de 32 années-personnes.

Mandate

The Kapuskasing Experimental Farm conducts research specifically for the northern areas of Ontario and Quebec on

- new methods of beef production
- the production and uses of forages.

The Thunder Bay Experimental Farm carries out work on the adaptation of forage crops and the multiplication of potatoes.

Achievements

Beef cattle The ovaries of beef cows treated with a gonadotropin-releasing hormone were studied microscopically. The stimulating hormone produced similar effects on both cyclic and acyclic cows. The turnover rate of medium-size follicles increased, but further growth was limited by a higher rate of degeneration of the follicles.

The supplementation of grass silage with protected amino acids increased the growth rate of steers by 16.3% without affecting intake. Thus efficiency was improved. The increases in performance were supported by differences in plasmatic levels of certain amino acids.

Heap silo and round bale were two ensiling methods used for conserving grasses as a forage. Gain of animals was similar but dry matter intake was higher for animals fed round-bale silage. Feed efficiency was 20% better with heap silage.

Forage crops The forage production from a two-cut system of 45 legume-grass mixtures was measured over 5 years. The productivity of mixtures where grasses predominate was superior to those where alfalfa or trefoil predominate. To obtain good results in a two-cut system, good nitrogen fertilization was needed for the grass component of the mixture. Where drainage and establishment were favorable, alfalfa could persist up to 5 years and contribute more than 40% of the yield. Trefoil was reckoned to be not too aggressive. Both red and alsike clover behaved as biennials. After the 2nd year, the mixtures had become predominantly grasses.

The Thunder Bay farm participates in the forage crop trial network for Ontario. The Kapuskasing farm participates in the forage crop network of the Conseil des Productions Végétales du Québec and also in the equivalent group for Ontario. These trials led to the registration and recommendation of more than 15 cultivars.

Potatoes A nonwoven plastic floating mulch had no effect on yield, size, maturity, and specific gravity of tubers from five potato cultivars. The cover hastened their emergence by 4 days. This kind of mulch was not well suited to this crop under the Nordic conditions encountered.

The Thunder Bay farm participates in the Ontario program on the multiplication of 113 potato cultivars for the Elite 1, 2, and 3. About 5 t of tubers selected from Elite 2 and 3 were sent to Guelph for distribution to cooperators. Fifty-five cultivars at the pre-Elite level coming from Vancouver were multiplied for future submission to the Ontario regional network trial. The 57 clones and cultivars submitted to the Winnipeg laboratory were exempt from bacterial wilt. Certification was granted to all the material subject to the multiplication program. Three of the 19 clones taking part in the identification of lines suitable for chipping after a low-temperature storage gave promising results.

Resources

The Kapuskasing Experimental Farm leases property to the Ontario Ministry of Agriculture and Food for the county agricultural representative. Two biologists are in the offices of the Quebec Ministry of Agriculture, Fisheries and Food in Rouyn-Noranda. These two agreements make for close cooperation between the various representatives from the federal government and the two provinces. It also facilitates the transfer of technology.

The farm operates an experimental site at Thunder Bay. The two sites comprise 435 ha. There is a staff complement of 32 person-years, including 4 professionals.

Publication de recherche Research Publication

Veira, D.M.; Seoane, J.R.; Proulx, J.G. 1991. Utilization of grass silage by growing cattle: effect of a supplement containing rumen protected amino acids. J. Anim. Sci. 69:4703-4709.

LONDON

Research Centre
Research Branch
Agriculture Canada
1400 Western Road
London, Ontario
N6G 2V4

Tel. (519) 645-4452
Fax (519) 645-4085
EM OTTB::EM280MAIL

Professional Staff

Director
Administrative Officer
Assistant Administrative Officer

Scientific Support

Librarian (seconded in)

Entomology

Section Head; Chemistry—natural products
Biochemistry
Soil physical chemistry
Analytical organic chemistry
Insect physiology
Neurochemistry
Applied entomology
Pesticide ecology
Insect toxicology
Insect biochemistry
Insect rearing

Pathology

Section Head; Plant
pathology—phytoalexins
Phytobacteriology—molecular genetics
Molecular biology—fungi
Plant biochemistry
Biochemistry
Plant pathology—soilborne
diseases
Microbial biochemistry, pathology
Microbiology

Delhi

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Schafer Road, P.O. Box 186
Delhi, Ontario
N4B 2W9

Tel. (519) 582-1950
Fax (519) 582-4223
EM OTTB::EM343MAIL

Centre de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
1400, chemin Western
London (Ontario)
N6G 2V4

Tél.
Télécopie
C.É.

Personnel professionnel

Directeur
Agent d'administration
Agent d'administration adjoint

Soutien scientifique

Bibliothécaire (détaché)

Entomologie

Chef de section; chimie—produits naturels
Biochimie
Physico-chimie des sols
Chimie organique et analytique
Physiologie des insectes
Neurochimie
Entomologie appliquée
Pesticides—écologie
Toxicologie—insecticides
Biochimie des insectes
Élevage des insectes

Pathologie

Chef de section;
phytopathologie—phytoalexines
Phytobactériologie—génétique moléculaire
Biologie moléculaire—champignons
Biochimie des végétaux
Biochimie
Phytopathologie—maladies d'origine
tellurique
Biochimie, pathologie des micro-organismes
Microbiologie

Delhi

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Chemin Schafer, C.P. 186
Delhi (Ontario)
N4B 2W9

Tél.
Télécopie
C.É.

Acting Director	W.A. Court, Ph.D.	Directeur intérimaire
Administrative Officer	E.G. Ashby	Agent d'administration
<i>Scientific Support</i>		<i>Soutien scientifique</i>
Librarian (seconded in)	R.I. Duff, M.L.S.	Bibliothécaire (détaché)
<i>Crop Production</i>		<i>Production des cultures</i>
Soil science, nutrition	R.P. Beyaert, B.Sc.(Agr.)	Pédologie et nutrition
Genetics, plant breeding	J.E. Brandle, Ph.D.	Génétique, amélioration des plantes
Chemistry	W.A. Court, Ph.D.	Chimie
Plant pathology	R.D. Reeleder, Ph.D.	Phytopathologie
Agronomy	L.B. Reynolds, B.Sc.(Agr.)	Agronomie
Plant physiology	N. Rosa, Ph.D.	Physiologie végétale
Agronomy	R.C. Roy, M.Sc.	Agronomie
Weed science	B.F. Zilkey, Ph.D.	Malherbologie
<i>Vineland</i>		<i>Vineland</i>
Research Station		Station de recherches
Research Branch		Direction générale de la recherche
Agriculture Canada		Agriculture Canada
4902 Victoria Avenue North, P.O. Box 6000		4902, avenue Victoria Nord, C.P. 6000
Vineland Station, Ontario		Vineland Station (Ontario)
L0R 2E0		L0R 2E0
	Tel. (416) 562-4113	Tél. (416) 562-4113
	Fax (416) 562-4335	Télécopie (416) 562-4335
	EM VINERA::DIRECTOR	C.É. VINERA::DIRECTOR
Director	G. Poushinsky	Directeur
Assistant Director	J.W. Potter, Ph.D.	Directeur adjoint
Program Leader; Ornamentals	W.R. Allen, Ph.D.	Directeur de programme; plantes ornementales
Program Leader; Vegetables	A.B. Stevenson, Ph.D.	Directeur de programme; légumes
Program Leader; Tree fruits	R.M. Trimble, Ph.D.	Directeur de programme; arbres fruitiers
Administrative Officer	G.R. Ford	Agent d'administration
<i>Scientific Support</i>		<i>Soutien scientifique</i>
Librarian (seconded in)	S. Alder, M.L.I.S.	Bibliothécaire (détaché)
Mathematics and computing	J. Yee, Ph.D.	Mathématiques et informatique
<i>Entomology</i>		<i>Entomologie</i>
Ornamental entomology	A.B. Broadbent, Ph.D.	Entomologie—plantes ornementales
Fruit pest management	E.A.C. Hagley, Ph.D.	Gestion des ennemis des cultures fruitières
Toxicology	D.J. Pree, Ph.D.	Toxicologie
Vegetable pest management	A.B. Stevenson, Ph.D.	Gestion des ennemis des cultures légumières
Acarology	H.M.A. Thistlewood, Ph.D.	Acarologie
Bioclimatology	R.M. Trimble, Ph.D.	Bioclimatologie
<i>Nematology and Chemistry</i>		<i>Nématologie et chimie</i>
Residue chemistry	M. Chiba, Ph.D.	Chimie des résidus
Chemistry	B.D. McGarvey, M.Sc.	Chimie
Host-parasite relations	Th.H.A. Olthof, Ph.D.	Relations hôtes-parasites
Nematode ecology—chemical control	J.W. Potter, Ph.D.	Écologie des nématodes—lutte chimique
<i>Plant Pathology</i>		<i>Phytopathologie</i>
Fruit and soilborne viruses	W.R. Allen, Ph.D.	Virus transmis par les fruits et le sol
Vegetable diseases	R.F. Cerkauskas, Ph.D.	Maladies des cultures légumières
Fruit mycology	J. Northover, Ph.D.	Mycologie—cultures fruitières
Vegetable mycology	A.A. Reyes, Ph.D.	Mycologie—cultures légumières
Grapevine viruses	L.W. Stobbs, Ph.D.	Virus de la vigne

Smithfield

Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
Lafferty Road, P.O. Box 340
Trenton, Ontario
K8V 5R5

Tel. (613) 392-3527
Fax (613) 392-0359
EM OTTB::EM348MAIL

Superintendent; Pomology
Curator
Tomato breeding
Pomology

S.R. Miller, Ph.D.
M. Luffman, M.Sc.
J.G. Metcalf
J. Warner, M.Sc.

Smithfield

Ferme expérimentale
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Chemin Lafferty, C.P. 340
Trenton (Ontario)
K8V 5R5

Tél. Télécopie
C.É.
Régisseur; pomologie
Conservateur
Amélioration génétique de la tomate
Pomologie

LONDON

Mandate

The London Research Centre develops alternative and environmentally acceptable pest control procedures. These controls, based on rational biological principles, will replace or significantly reduce current pesticide use. The centre also studies the impact of pesticides on soil and water quality.

Achievements

Environmental sustainability After 2 years, a detailed study of transition from conventional to organic vegetable production has shown the following trends:

- Marketable yields are about 20% higher on conventional than on organic plots, probably because available soil nutrients in the organic plots have declined.
- With the exception of sweet corn, the costs of pest control are higher in organic plots, largely from the expense of manual weed control in herbicide-free plots.
- Earthworm populations and biomass are higher in organic plots.
- Soil organic matter increased 5.6% from 1990 to 1991 in organic plots vs 2.2% in conventional plots, probably as a result of the compost and intercrops used in the organic plots.

The results indicate long-term benefits to soil tilth in organic production systems at a limited cost to the producers.

We have completed the 2nd year of studies on rainfall simulation and pesticide transport-dissipation at the Great Lakes water quality (GLWQ) watershed site near

London, Ont., on adjacent conventional- (CT) and no-tillage (NT) plots. Studies continue. Runoff volumes were generally greater from CT than from NT plots, which suggests that NT may be more porous. Sediment losses were five- to ten-fold greater from CT plots than from NT plots. In both types of tillage high prior soil moisture increased herbicide losses when rain closely followed herbicide application. NT produced much less soil erosion than CT; however, water infiltration on the NT plots increased.

Pest management Diamondback moth (*Plutella xylostella* L.), a serious pest of crucifer crops, is becoming an increasingly difficult pest to manage. Insecticide-resistant strains may be introduced early in the growing season on transplants imported from the southeastern United States. A strain from Quebec was found to have not only extremely high levels of resistance to pyrethroid insecticides used for the control of this pest but also cross-resistance to compounds not yet used in the field. Resistance to permethrin was detected in diamondback larvae from Ontario for the first time during fall 1991. To prevent high levels of resistance to all available control methods from developing, as has already occurred elsewhere in the world, this early warning in Ontario suggests the need for measures such as

- demanding inspection and fumigation of transplants
- convincing growers to buy Canadian.

Pterillus bioculatus, a predator of the Colorado potato beetle (CPB), has been successfully reared in the laboratory for

several generations on eggs and larvae of CPB. Tests indicated that *P. bioculatus* can control CPB, if introduced at the proper time and in sufficient numbers.

Microbial populations adapt quickly to metabolize some pesticides, which results in these compounds disappearing rapidly from the soil (enhanced degradation). We examined the potential for typical application rates of controlled release formulations of carbosulfan and carbofuran to maintain an insecticide concentration in soil yet remain below the level required for adaptation. However, soils treated with these formulations adapted quickly and we could find no measurable levels of insecticide. Thus a change to a controlled release formulation would not be a viable alternative for overcoming the enhanced degradation phenomenon.

Molecular mechanisms of pest control DNA coding for insect neuropeptides or enzymes introduced into baculoviruses may provide a highly specific, environmentally sound means of controlling insect pests. Neutrolin A and B, two peptides that inhibit the action of the insect neuropeptide proctolin have been purified from extracts of the cockroach *Periplaneta americana*. Neutrolin A shows FMRF amide-like immunoreactivity and resembles leucomyosuppressin, a neuropeptide that controls gut and oviduct contractions in a variety of insects. Neutrolin B does not have FMRF amide-like immunoreactivity. Because amidation is needed for the biological activity of most of the insect neuropeptides including leucomyosuppressin, a clone of insect DNA coding for a neuropeptide-amidating enzyme has been isolated and characterized.

A coronatine (toxin) gene-based diagnostic DNA probe for bacterial speck of tomato has proven to be highly efficient at screening symptomless greenhouse transplant seedlings for the pathogen and monitoring disease incidence in southwestern Ontario tomato fields. If infested plants were identified and eliminated before planting, disease incidence could be decreased. The techniques and approaches developed in this study will help in developing DNA-based diagnostic assays for other economically important plant diseases.

Plant microbe interactions We studied, under greenhouse and field conditions, the relationship between rhizosphere colonization and ability to stimulate growth of potato plants by a *Pseudomonas* sp. strain PsJN. Antibiotic-resistant mutants, selected for their ability to promote growth of tissue culture-grown plantlets, colonized the exo- and endo-rhizosphere of plants grown in the greenhouse in sterile and nonsterile loam soil. Strains that induced consistent growth promotion achieved much higher populations than those that were variable in their effect. A significant correlation was shown between the bacterial population and the total dry weight of in vitro and greenhouse-grown plants, root dry weight, and tuber weight of field-grown plants. In field experiments, seed bacterization improved plant emergence, root dry weight, stolon numbers, and tuber yield.

Recent work has shown that the simple isoflavones daidzein and genistein, found in soybean root exudates, are highly effective chemoattractants for zoospores of *Phytophthora megasperma* var. *sojae*, which is an economically important soybean pathogen. Selecting soybean cultivars that do not produce these compounds or planting nonsoybean legumes that do (as decoys) may lead to an environmentally acceptable means of reducing the incidence of disease.

In most cells of animals and higher plants, the uptake of nutrients depends on specialized transport proteins embedded in the plasma membrane surrounding the cytoplasm. These plasma membrane proteins alone are needed for transport. However, many transport systems in gram-negative bacteria are inactivated by removal of the cell wall even though the membrane and membrane proteins are left intact. We observed that removal of the cell walls of *Ustilago maydis* inactivated the transport systems. Our studies on bacterial

systems showed that the cell wall constituents function to block nutrient loss when metabolic energy is limiting. However, the behavior of these transport systems in fungi is radically different from those in bacteria. The cell wall constituents of fungi have some other function that is not yet understood. This work is oriented to understanding the mechanisms of nutrient uptake by fungi as a biorational means for controlling such organisms.

Resources

The centre's activities are divided between two buildings, one on the campus of the University of Western Ontario, the other located adjacent to the research farm. Research activities are augmented by collaborative programs with provincial, university, and industry researchers.

The research farm covers 25 ha. The centre has a staff of 66 person-years, including 20 professionals.

In June the London Research Centre took over responsibility for managing the research stations at Delhi and Vineland.

Mandat

Le Centre de recherches de London (CRL) élabore des méthodes substituts de lutte contre les ravageurs qui sont acceptables du point de vue environnemental. Ces méthodes se fondent sur des principes biologiques rationnels et permettront de remplacer ou de réduire sensiblement l'usage actuel des pesticides. L'équipe du centre étudie également les répercussions des pesticides sur la qualité des sols et de l'eau.

Réalisations

Protection de l'environnement Une étude détaillée de 2 ans portant sur le passage d'une production légumière classique à une production biologique a démontré les tendances suivantes :

- La production de légumes de qualité marchande est plus élevée (environ 20 %) dans les parcelles classiques que dans les parcelles biologiques, probablement à cause d'une diminution des substances nutritives disponibles dans le sol des parcelles biologiques.
- À l'exception du maïs sucré, les dépenses relatives à la lutte antiparasitaire sont plus élevées dans les parcelles biologiques, en grande partie à cause du coût élevé du

désherbage manuel dans les parcelles où l'on ne fait pas usage d'herbicide.

- Les populations de vers de terre et la biomasse sont plus élevées dans les parcelles biologiques.
- De 1990 à 1991, la matière organique du sol a augmenté de 5,6 % dans les parcelles biologiques, contre 2,2 % dans les parcelles classiques; cette différence est probablement attribuable à l'utilisation de compost et à la pratique de la culture intercalaire dans les parcelles biologiques.

Il apparaît, à la lumière de ces résultats, que les méthodes biologiques offrent, à long terme, des avantages au chapitre de l'état physique du sol, et ce, à un coût minime pour le producteur.

Nous avons poursuivi, pour une 2^e année, nos études sur la simulation des précipitations et sur le transport et la dissipation des pesticides au site de recherches sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, près de London, en Ontario. Des parcelles voisines de ce site, les unes soumises à un labourage de type classique (LC) et les autres, non labourées (NL), ont servi aux fins de cette étude. Les travaux se poursuivent toujours. Le ruissellement était en général plus élevé dans les parcelles LC que dans les parcelles NL, ce qui porte à croire que le sol est plus poreux dans les parcelles NL. Les pertes de sédiments étaient de 5 à 10 fois plus élevées dans les parcelles LC que dans les parcelles NL. Dans les deux types de parcelles, les pertes d'herbicide étaient plus importantes lorsque l'application était effectuée sur un sol très humide peu de temps avant une pluie. Les pertes de sol causées par l'érosion étaient considérablement moindres dans les parcelles NL; ces dernières présentaient par contre un taux d'infiltration plus élevé.

Lutte antiparasitaire La lutte contre la fausse teigne des crucifères, (*Plutella xylostella* L.), important ravageur de ce groupe de végétaux, est de plus en plus complexe. On craint l'introduction, tôt dans la saison de croissance, de souches résistant aux insecticides, sur des plantules importées du sud-est des États-Unis. Une souche originaire du Québec a fait preuve à la fois d'une extrême résistance aux pyréthroides utilisés pour l'élimination de cet insecte et d'une résistance croisée à des composés qui ne sont pas encore en usage dans les champs. On a pu, pour la première fois à l'automne 1991, en Ontario, déceler une résistance à la perméthrine chez des larves de la fausse teigne des crucifères. De façon à

empêcher le développement d'une forte résistance à toutes les méthodes de lutte antiparasitaire, tel que cela s'est produit ailleurs dans le monde, une alerte prompte a été donnée, ce qui devrait encourager le recours à des mesures telles que

- procéder à l'inspection et la fumigation des plantules
- convaincre les cultivateurs canadiens d'acheter chez eux.

Plusieurs générations de *Perillus bioculatus*, un prédateur du doryphore de la pomme de terre, ont été élevées en laboratoire sous un régime alimentaire composé d'œufs et de larves de doryphore. Des essais ont révélé que le *P. bioculatus* est efficace dans la lutte contre le doryphore de la pomme de terre s'il est introduit au bon moment et en nombre suffisant.

Les populations microbiennes s'adaptent rapidement à certains pesticides et arrivent à les métaboliser, ce qui entraîne une disparition rapide de ces composés (dégradation accélérée). Nous avons cherché à établir des doses d'application de formules à libération lente de carbosulfan et de carbofuran pour maintenir dans le sol des concentrations d'insecticide qui soient efficaces sans toutefois excéder le seuil à partir duquel les bactéries peuvent s'adapter. Nous avons malheureusement constaté qu'il y a eu adaptation rapide dans les sols traités, aucune trace d'insecticide ne pouvant y être détectée. Le recours à ce type de formule ne constituerait donc pas une solution viable au phénomène de dégradation accélérée.

Mécanismes moléculaires dans la lutte antiparasitaire L'introduction d'ADN codant pour des neuropeptides ou des enzymes d'insectes dans des baculovirus peut constituer une méthode de lutte très spécifique et compatible avec l'environnement contre les insectes nuisibles. Les neutrolines A et B, deux peptides inhibant l'action de la proctoline, un neuropeptide, ont été purifiées à partir d'extraits de la coquerelle *Periplaneta americana*. La neutroline A montre une immunoréactivité du type de celle du peptide de nature amidique Phe-Met-Arg-Phe-NH₂ et ressemble à la leucomyosuppressine, un neuropeptide régissant les contractions du tube digestif et de l'oviducte chez divers insectes. La neutroline B ne montre pas une immunoréactivité du même type. La plupart des neuropeptides des insectes, dont la

leucomyosuppressine, doivent être amidés pour devenir biologiquement actifs; nous avons donc isolé et caractérisé un clone d'un fragment d'ADN d'insecte codant pour une enzyme catalysant l'amidation des neuropeptides.

Une sonde d'ADN s'hybridant au gène codant pour la coronatine (une toxine) chez la bactérie responsable de la moucheture bactérienne de la tomate s'est révélée très efficace pour repérer les plants de serre de repiquage porteurs du pathogène, mais asymptomatiques, et pour déterminer l'incidence de cette maladie dans les champs de tomates du sud-ouest de l'Ontario. Le repérage des plants infectés en vue de leur élimination avant les semis pourrait réduire l'incidence de la maladie. Les techniques et méthodes élaborées dans le cadre de cette étude aideront à la mise au point d'essais génétiques diagnostics pour d'autres maladies végétales d'importance économique.

Interactions plantes-microorganismes La possibilité de stimuler la croissance des plants de pomme de terre par l'introduction dans la rhizosphère d'une espèce de *Pseudomonas* (souche PsJN) a été étudiée en serre et au champ. Des mutants résistants aux antibiotiques choisis pour leur capacité de stimuler la croissance de plantules obtenues par culture de tissus ont colonisé l'exo-rhizosphère et l'endo-rhizosphère de plants cultivés en serre, dans des sols loameux stériles et non stériles. Les souches stimulant de façon régulière la croissance ont atteint une densité de population beaucoup plus élevée que celle des souches dont l'effet était variable. Nous avons obtenu une corrélation statistiquement importante entre les populations bactériennes et le poids sec total des plants cultivés in vitro et en serre, le poids sec des racines et le poids des tubercules des plants cultivés au champ. Dans les expériences au champ, l'infestation des semis avec des bactéries a accru les taux d'émergence des plants, le poids sec des racines, le nombre de stolons et la production de tubercules.

Des travaux récents ont montré que les zoospores de *Phytophthora megasperma* var. *sojae*, pathogène du soja de grande importance économique, sont fortement attirées chimiquement par les isoflavones simples, daidzéine et génistéine, présentes dans les exsudats des racines de soja. La

sélection de cultivars ne produisant pas ces substances ou l'ensemencement de légumineuses autres que le soja qui en produisent (utilisées à titre de « leurres ») pourraient nous fournir une méthode compatible avec l'environnement permettant de réduire l'incidence de la maladie causée par ce pathogène.

Dans la plupart des cellules des animaux et des végétaux supérieurs, l'absorption des nutriments se fait par l'intermédiaire de protéines de transport spécialisées présentes dans la membrane cytoplasmique. Ces protéines assurent à elles seules le transport des nutriments. Cependant, bon nombre de systèmes de transport chez les bactéries Gram négatif se trouvent inactivés quand on enlève la paroi cellulaire, même si la membrane cytoplasmique et ses protéines restent intactes. Nous avons constaté l'inactivation des systèmes de transport après prélèvement des parois cellulaires de l'*Ustilago maydis*. Nos études sur les systèmes bactériens ont montré que les constituants de la paroi cellulaire empêchent les pertes de nutriments quand le niveau d'énergie métabolique est limitant. Le comportement de ces systèmes de transport chez les champignons est toutefois radicalement différent de ceux des bactéries, les constituants de la paroi cellulaire des premiers ayant une autre fonction qui n'est pas encore comprise. Par ces travaux, nous cherchons à comprendre les mécanismes de l'absorption des nutriments chez les champignons en vue d'élaborer une technique de lutte biologique contre ces microorganismes.

Ressources

L'activité du centre de recherches est répartie entre deux immeubles : l'un, sur le campus de l'Université of Western Ontario; l'autre, situé près de la ferme expérimentale. Les activités de recherche au CRL ont été accrues grâce à l'élaboration de programmes mixtes avec des chercheurs des provinces, des universités et de l'industrie.

L'étendue de la ferme expérimentale est de 25 ha. Le centre dispose de 66 années-personnes et emploie 20 professionnels.

En juin on a confié au Centre de recherches de London la responsabilité de la gestion des stations de recherches de Delhi et Vineland.

Mandate

The Delhi Research Station develops sustainable crop and soil management practices for coarse-textured soils in Ontario. It also develops alternative crops for Ontario. In addition, the station conducts research on flue-cured tobacco.

These research activities were augmented by the alternate enterprise initiatives program, which provided contracted research for diversifying tobacco.

Achievements

Biocontrol Marigold, black-eyed Susan, and mustard were evaluated for their ability, when used as cover crops, to suppress root lesion nematode populations. All three significantly reduced populations relative to winter rye, which is a host species that allows the maintenance or increase of nematode populations.

Evening primrose The herbicides trifluralin, ethalfluralin, RE-40885 (Chevron), and trifluralin + RE-40885 show promise for controlling annual grass and broadleaf weeds in transplanted evening primrose production. A system has been developed for evening primrose that allows it to be direct seeded during early August or November. Direct seeding significantly reduces the cost of production using transplants. The latter system has been used commercially for several years.

Kenaf A 2-year study of four cultivars of kenaf showed that dry matter yields of 6 t/ha can be produced on the coarse-textured soils of southern Ontario. Kenaf is of interest as a source of fiber for the paper industry.

Peppermint A study of harvest dates on yield and oil quality of peppermint produced an acceptable peppermint oil from plants grown on coarse-textured soils. Oil was produced at an average yield of 75 kg/ha. In southern Ontario, the optimum time for harvesting peppermint to produce an oil of acceptable quality was in late August or early September.

Stevia Stevia was successfully grown on coarse-textured soils. This perennial herbaceous plant accumulates in the leaf a glycoside with a sweetness index more than 200 times that of sucrose. The transplanted crop is mildly tolerant to freezing conditions. It has the potential to produce the sweet

glycoside, stevioside, at a rate roughly equivalent to sucrose at 65 t/ha. Thirteen half-sib families isolated from a landrace cultivar of *Stevia rebaudiana* were evaluated for genetic variation related to agronomic and chemical characteristics. Sufficient variation was present to allow selection of lines adapted to growing conditions on the Norfolk sand plain. Stevia contains a number of diterpene glycosides that have potential use in food as low-calorie sweeteners. The long days experienced during the growing season produce elevated levels of these compounds.

Tobacco Field testing of transgenic tobacco lines harboring genes for sulfonylurea resistance has shown that agronomically significant levels of resistance to chlorsulfuron are present. The low residual sulfonylurea herbicide DPX R9674 proved to be highly phytotoxic in field trials. Other transgenic tobacco lines harboring a GUS-metallothionein gene fusion were field tested to evaluate the ability of this system to reduce cadmium burdens in leaf tissue. Cadmium levels in leaf tissues of transgenic lines did not differ significantly from untransformed controls. Competition for cadmium binding by mobile metal-binding proteins is thought to explain the absence of significant cadmium binding in the roots of transgenic plants.

A 3-year study of flue-cured tobacco found that yield, grade index, and return index generally were greater with increased leaf ripeness, but leveled off or even decreased in some instances at very late leaf ripeness. Ontario tobacco peaked in yield, grade index, and return index at much later leaf ripeness stages than reports for flue-cured tobacco produced in Zimbabwe and North Carolina. Delhi 76 generally had the best grade index and, in 1 year, the highest return index; Virginia 115 responded most consistently over years and ripeness stages. It has potential as a biological control for soilborne diseases of tobacco and other crops.

A study was done to find an inexpensive and effective manner of producing and storing for commercial use large quantities inoculum of the mycoparasite fungus *Trichoderma harzianum*. Tests using widely available natural materials (such as agricultural by-products and wood) as organic substrates indicate that

- substrates vary in their ability to produce large populations of *T. harzianum*
- survival at 20°C is similar to that at 5°C
- high populations can be maintained in some substrates for several months.

Tomato In a detached leaf assay, several yeast isolates were identified as inhibiting infection of tomato leaves by *Alternaria solani*. The most promising of these biological control candidates have been identified for field evaluation.

Resources

The station shares the office building with the Ontario Ministry of Agriculture and Food, Plant Industry Branch. This arrangement provides opportunities for close collaboration and communication between the station and its clients. New technology is continually made available to growers through the extension specialists.

The station has a land base of 60 ha and a total staff of 40 person-years, including 9 research professionals.

Mandat

La Station de recherches de Delhi met au point des pratiques de gestion durable des sols et des cultures pour les sols de texture grossière de l'Ontario, ainsi que des cultures de remplacement du tabac. En outre, la station effectue des recherches sur le tabac séché à l'air chaud. À ces travaux s'est ajoutée la recherche à contrat, à la faveur du Programme de recyclage des entreprises, pour le remplacement des cultures du tabac.

Réalizations

Lutte biologique On a évalué la capacité des tagètes, des rudbeckies et de la moutarde de réduire les effectifs des nématodes radicaux, lorsque ces plantes servent de cultures de couverture. Les trois espèces se sont révélées considérablement plus efficaces que le seigle d'hiver. Ce dernier est une espèce hôte, qui favorise le maintien ou la multiplication des nématodes.

Onagre Pour la production d'onagres de repiquage, la trifluraline, l'éthylfluraline, le RE-40885 (Chevron) et la combinaison trifluraline-RE-40885 se sont révélés des herbicides prometteurs contre les mauvaises herbes annuelles, tant graminées que

dicotylédones larges. Un système de semis, mis au point pour l'onagre, permet d'ensemencer directement cette plante au début d'août ou en novembre. Cette pratique réduit considérablement le coût de production comparativement au repiquage, qui est utilisé couramment depuis plusieurs années en production industrielle.

Kenaf Étendue sur 2 années, une étude de quatre cultivars de kenaf a montré qu'un rendement de 6 t de matières sèches par hectare était possible sur les sols grossiers du sud de l'Ontario. Le kenaf pourrait alimenter l'industrie papetière en cellulose.

Menthe poivrée L'étude des dates de la récolte et de leur effet sur le rendement et sur la qualité de l'huile de menthe poivrée a permis de produire une huile acceptable à partir de plantes cultivées sur des sols grossiers. On a atteint un rendement moyen de 75 kg d'huile par hectare. La période optimale pour la récolte serait la fin d'août ou le début de septembre, dans le sud de l'Ontario, si l'on veut obtenir une huile de qualité acceptable.

Stevia On a réussi à faire croître en sols grossiers cette herbacée vivace qui accumule dans ses feuilles un glycoside possédant un pouvoir édulcorant 200 fois plus élevé que le sucrose. Les plants transplantés sont légèrement tolérants aux conditions de gel et sont susceptibles de produire le glycoside appelé stéviol, qui équivaut en gros à 65 t de sucrose par hectare. On a évalué les variations génétiques reliées aux caractéristiques agronomiques et chimiques de 13 familles de demi-germains isolés d'un cultivar local de *Stevia rebaudiana*. Les variations étaient suffisantes pour permettre la sélection de lignées adaptées aux conditions de croissance de la plaine sableuse de Norfolk. L'espèce *Stevia* renferme un certain nombre de glycosides diterpéniques qui pourraient servir dans le domaine alimentaire à titre d'édulcorants hypocaloriques. Les longues journées pendant la saison de croissance donnent lieu à une production de fortes concentrations de ces composés.

Tabac L'essai en plein champ de lignées transgéniques de tabac, renfermant des gènes de la résistance à la sulfonyl-urée, a montré qu'elles possédaient un degré de résistance au chloresulfuron intéressant du point de vue agronomique. L'herbicide DPX R9674, dérivé de la sulfonyl-urée et laissant peu de résidus, s'est révélé très toxique pour les plantes, au cours des essais en plein champ. D'autres lignées transgéniques

fusonnant les gènes GUS et métallothionine ont été éprouvées en plein champ pour la capacité d'abaisser la charge de cadmium dans les tissus foliaires. Les concentrations du métal dans les tissus des lignées transgéniques ne différaient pas de façon notable des concentrations observées chez les témoins non transformés. La compétition pour la liaison, avec le cadmium, des protéines mobiles qui se lient aux métaux expliquerait l'absence de combinaison significative avec le cadmium dans les racines des plantes transgéniques.

Une étude de 3 années sur le tabac jaune a permis de constater que le rendement, l'indice de classe ainsi que le revenu par unité de surface augmentaient avec la maturité des feuilles, mais que ces paramètres tendaient à plafonner et même à diminuer dans certains cas, quand la maturité était très poussée. Le tabac ontarien a atteint son sommet de rendement, d'indice de classe et de revenu par unité de surface à des stades beaucoup plus tardifs de la maturité des feuilles que le tabac jaune du Zimbabwe et de la Caroline du Nord. Le Delhi 76 a généralement obtenu le meilleur indice de classe et, en 1 an, le revenu maximal par unité de surface, tandis que le Virginia 115 a réagi de façon plus constante au cours des ans et pour les stades de maturité.

Une étude a été effectuée dans le but de trouver un moyen efficace et peu coûteux de produire et d'entreposer à des fins commerciales de grandes quantités d'inoculum de *Trichoderma harzianum*, champignon mycoparasite. Les résultats de tests dans lesquels on a utilisé des matières naturelles faciles à obtenir (sous-produits agricoles, bois, etc.) pour servir de substrats organiques ont révélé que

- les substrats varient selon leur capacité de produire des effectifs élevés de *T. harzianum*
- la survie à 20 °C est semblable à celle à 5 °C
- des effectifs concentrés se conservent plusieurs mois dans certains substrats.

Tomate Selon une épreuve effectuée sur feuilles détachées, plusieurs isolats de moisissures ont empêché l'infection des feuilles de tomates par *Alternaria solani*. Le plus prometteur de ces agents biologiques sera évalué en plein champ.

Ressources

La station de recherches partage un immeuble à bureaux avec la Direction de l'industrie des plantes du ministère de

l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, ce qui favorise une collaboration et des communications étroites entre la station et ses clients. Par le truchement des spécialistes en vulgarisation, les techniques nouvelles sont mises à la disposition des producteurs de façon continue.

La station possède 60 ha de terrain et dispose en tout de 40 années-personnes. Elle compte neuf chercheurs.

VINELAND

Mandate

The Vineland Research Station develops integrated pest management systems and conducts research on the protection of

- tree fruits
- vegetables
- ornamentals.

The Smithfield Experimental Farm preserves clonal germplasm.

Achievements

Tree fruits We have identified latent infections of the brown-rot fungus, *Monolinia fructicola* (G. Wint.), on fruits of plum and sweet cherry using the paraquat technique developed earlier. Detection of latency, which is related to spore concentration, generation time, and weather conditions, is essential to mycobioccontrol. Postharvest treatments with fungicides or hot water controlled latent plum infections; these methods may be commercially feasible. Synthetic pheromone-baited traps were effective for monitoring mating disruption of oriental fruit moth and grape berry moth; mating disruption of codling moth was inadequate for control in a commercial orchard. Grape berry moth control also benefited from insecticide sprays along vineyard borders. When refined, the mating disruption method should be an IPM component for certain crops. A bioassay using lesion nematodes was developed for detecting allyl isothiocyanate released from tissues of six crucifer cultivars. Indian mustard cultivar Domo shows promise as a plow-down green-manure cover crop that provides nematicidal activity.

Vegetables Photocarcinogenic furocoumarins were shown to occur in parsnips, parsley, and celery infected with *Phoma complanata* (Tode ex fr.) Desm.

fungus. Parsnip germplasm with *Phoma* resistance has been identified. Extracts from diseased parsnip roots and apparently healthy portions of infected roots reduced nematode populations. A potential use for these furocoumarins is in biological control of soilborne organisms.

Nonfungicidal control of tomato fruit loss in storage is feasible. Using two antitranspirant surfactants, we suppressed spore germination, germ tube growth, and mycelial growth of *Mucor mucedo* P. Mich. ex St-Amans rot fungus on stored tomato fruit; we attained 89–97% reduction of rot.

Ornementales We have improved the monitoring of tomato spotted wilt virus (TSWV) and its insect vector, western flower thrips (WFT), using specifically selected petunia cultivars; we identified weed reservoirs. Environmentally benign spray oil and two antitranspirants gave excellent control of TSWV. Preferred hosts for WFT feeding were not correlated with those preferred for oviposition; entomophilic nematodes produced about 10% mortality of WFT. These results provide a base for a TSWV control program.

Clonal genebank The collection includes 789 named cultivars of *Malus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Rubus*, *Ribes*, *Fragaria*, *Sambucus*, and *Vaccinium* maintained as plants in either protected culture or field plantings. A further 1653 clones of native species are included. Seed has been preserved for distribution from 1162 of the 1503 clones of *Fragaria chiloensis* (L.) Duch. that are indigenous to coastal British Columbia. We added a total of 298 clones in 1991.

Resources

The Vineland laboratory is located on the Provincial Research Station property on the Niagara Peninsula. This arrangement facilitates good collaboration between scientists of both establishments, as well as direct lines of communication between scientists and extension specialists. A 30-ha research farm is located 3 km from the laboratory. The Smithfield Experimental Farm is located 8 km west of Trenton on 121 ha of land.

The combined facilities have a total staff of 67 person-years, including 18 professionals.

Mandat

La Station de recherches de Vineland élabore des systèmes de lutte intégrée et

mène des recherches sur la protection des cultures suivantes :

- fruits d'espèces arborescentes
- légumes
- plantes ornementales.

La Ferme expérimentale de Smithfield préserve du matériel génétique sous forme de clone.

Réalisations

Arbres fruitiers Grâce à la technique du paraquat, mise au point antérieurement, on a mis en évidence les infections latentes causées par l'agent de la pourriture brune cryptogamique *Monolinia fructicola* (G. Wint.) sur les prunes et les guignes (cerises douces). La détection de la latence de l'infection, qui est reliée à la concentration des spores, à la période de génération et aux conditions météorologiques, est essentielle à la lutte contre le parasite. Les infections latentes des prunes ont été maîtrisées grâce à des traitements fongicides ou à des traitements à l'eau chaude appliqués après la récolte; ces méthodes peuvent être commercialement applicables. Les pièges à phéromones de synthèse ont effectivement permis de surveiller la perturbation du processus de reproduction chez la tordeuse orientale du pêcher et chez la tordeuse de la vigne. La méthode de confusion sexuelle chez la carpocapse de la pomme ne s'est pas révélée satisfaisante en verger industriel. La lutte contre la tordeuse de la vigne a également bénéficié des traitements insecticides à la bordure des vignobles. Lorsque la méthode de confusion sexuelle aura été perfectionnée, elle pourra servir à la lutte intégrée dans certaines cultures. Une méthode de dosage biologique sur le nématode radicole a été mise au point pour déceler la libération de l'isothiocyanate d'allyle par les tissus de six cultivars de crucifères. Le cultivar Domo de la moutarde de l'Inde est prometteur en tant que culture d'engrais vert dotée d'un pouvoir nématicide.

Légumes On a décelé la présence de furocoumarines photocarcinogènes dans le panais et le persil et une infection du céleri par le champignon *Phoma complanata* (Tode ex fr.) Desm. On a identifié des lignées génétiques de panais dotées d'une résistance au *Phoma*. Des extraits de racines de panais infectées ainsi que de parties apparemment saines de racines infectées ont réduit les effectifs des nématodes. On pourrait utiliser ces furocoumarines dans la lutte biologique contre les organismes du sol.

Il est possible de réduire les pertes de tomates en entreposage sans recourir aux fongicides. L'inhibition de la germination des spores, de la croissance des filaments germinatifs et des mycéliums de *Mucor mucedo* P. Mich. ex St-Amans (champignon de la pourriture des tomates en entreposage) a été rendue possible grâce à deux surfactifs antitranspiration; le taux de réduction a été de 89 à 97 %.

Ornementales La surveillance du virus de la maladie des taches bronzées de la tomate ainsi que de son insect vecteur, le thrips des petits fruits, a été améliorée au moyen de cultivars de pétunias spécifiquement sélectionnés. De plus, les réservoirs du virus chez les mauvaises herbes ont été identifiés. Grâce à la pulvérisation d'une huile écologique et de deux agents antitranspiration, on est parvenu à une maîtrise excellente du virus. Les hôtes préférés du thrips, pour l'alimentation, ne correspondaient pas à ceux qu'il préfère pour la ponte; les nématodes entomophiles ont causé une mortalité d'environ 10 % chez le thrips. Ces résultats constituent un point de départ pour un programme de lutte contre le virus.

Banque de clones La collection comprend 789 cultivars des genres *Malus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Rubus*, *Ribes*, *Fragaria*, *Sambucus* et *Vaccinium*, conservés sous forme de plantes en cultures protégées ou plantées en plein champ. À cela s'ajoutent 1 653 clones d'espèces indigènes. On conserve, pour la distribution les semences de 1 162 des 1 503 clones de *Fragaria chiloensis* (L.) Duch. qui sont indigènes à la région côtière de la Colombie-Britannique. En 1991, 298 clones, en tout, ont été ajoutés à la collection.

Ressources

Le laboratoire de la Station de Vineland est situé sur les terrains de la station provinciale de recherches, dans la péninsule du Niagara. Cela facilite la collaboration entre les chercheurs des deux établissements de même que les communications directes entre les chercheurs et les vulgarisateurs. Une ferme expérimentale d'une superficie de 30 ha est située à 3 km du laboratoire. La Ferme expérimentale de Smithfield est située à 8 km à l'ouest de Trenton, sur un terrain de 121 ha.

Les deux installations disposent de 67 années-personnes et emploient 18 professionnels.

- Allen, W.R.; Matteoni, J.A. 1991. Petunia as an indicator plant for use by growers to monitor for thrips carrying the tomato spotted wilt virus in greenhouses. *Plant Dis.* 75:78–82.
- Allen, W.R.; Matteoni, J.A.; Broadbent, A.B. 1990. Susceptibility of cultivars of florist's chrysanthemum to tomato spotted wilt virus. *Can. J. Plant Pathol.* 12:417–423.
- Biggs, A.B. 1991. Leaf abscission kinetics of peach cultivars and clones in relation to peach canker disease. *Can. J. Bot.* 69:2020–2025.
- Biggs, A.B.; Miles, N.W.; Bell, R.L. 1992. Heritability of suberin accumulation in wounded peach bark. *Phytopathology* 82:83–86.
- Bolter, C.J.; Stewart, R.K. 1991. A simple method for distinguishing between female and male picnic beetles, *Glischrochilus quadrisinatus* Say (Coleoptera: Nitidulidae). *Proc. Entomol. Soc. Ont.* 122:1–2.
- Bowman, B.T. 1991. Mobility and dissipation studies of metribuzin, atrazine and their metabolites in plainfield sand, using field lysimeters. *Environ. Toxicol. Chem.* 10:573–579.
- Bowman, B.T. 1991. Use of field lysimeters for comparison of mobility and persistence of granular and EC formulations of the soil insecticide isazofos. *Environ. Toxicol. Chem.* 10:873–879.
- Brandle, J.E.; Brule-Babel, A.L. 1991. An integrated approach to oilseed rape cultivar selection using phenotypic stability. *Theor. Appl. Genet.* 81:679–684.
- Broadbent, A.B.; Matteoni, J.A. 1990. Acquisition and transmission of *Pseudomonas cichorii* by *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *Proc. Entomol. Soc. Ont.* 121:79–84.
- Cerkauskas, R.F.; Chiba, M. 1990. Association of phoma canker with photocarcinogenic furocoumarins in parsnip cultivars. *Can. J. Plant Pathol.* 12:349–357.
- Cerkauskas, R.F.; Uyenaka, J. 1990. First report of Septoria blight of parsley in Ontario. *Plant Dis.* 74:1037.
- Cerkauskas, R.F.; Nauta, R.; McDonald, M.R. 1990. First report of spinach anthracnose in Ontario. *Plant Dis.* 74:101.
- Cohen, R.; Cuppels, D.A.; ...; Lazarovits, G.; et al. 1992. Induction of resistance towards bacterial pathogens of tomato by exposure of the host to dinitroaniline herbicides. *Phytopathology* 82:110–114.
- Court, W.A.; Hendel, J.G.; Pocs, R. 1991. Fractionation of flue-cured tobacco samples using Sep-Pak cartridges. *Tob. Sci.* 35:59–62.
- Frank, R.; Braun, H.E.; Clegg, S.B.; Beyaert, R.P.; Johnson, P.W. 1991. Pesticide residues and metal contents in flue-cured tobacco leaf, Ontario, 1986–88. *Tob. Sci.* 35:28–31.
- Frommel, M.I.; Nowak, J.; Lazarovits, G. 1991. Growth enhancement and developmental modification of *in vitro* grown potato (*Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum*) as affected by a nonfluorescent *Pseudomonas* sp. *Plant Physiol. (Rockville)* 96:928–936.
- Hagley, E.A.C.; Barber, D.R. 1991. Mortality, fecundity and longevity of parasitoids of the spotted tentiform leafminer, *Phyllonorycter blancardella* (Lep.: Gracillariidae) at constant temperatures in the laboratory. *Entomophaga* 36(3):409–415.
- Lazarovits, G.; Hawke, M.A.; Olthof, Th.H.A.; Coutu-Sundy, J. 1991. Influence of temperature on survival of *Pratylenchus penetrans* and of microsclerotia of *Verticillium dahliae* in soil. *Can. J. Plant Pathol.* 13:106–111.
- Lazarovits, G.; Hawke, M.A.; Tomlin, A.D.; Olthof, Th.H.A.; Squire, S. 1991. Soil solarization to control *Verticillium dahliae* and *Pratylenchus penetrans* on potatoes in central Ontario. *Can. J. Plant Pathol.* 13:116–123.
- Lee, T.T.; Starratt, A.N. 1992. Metabolism of [¹⁴C]-indole-3-acetic acid by soybean callus and hypocotyl sections. *Physiol. Plant.* 84:209–216.
- Ma, S-W.; Morris, V.L.; Cuppels, D.A. 1991. Characterization of a DNA region required for production of the phytotoxin coronatine by *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*. *Mol. Plant-Microbe Interact.* 4:69–74.
- Mable, B.K.; Pree, D.J.; Denbesten, T.A. 1991. Comparison of male and female responses to dicofol in European red mite, *Panonychus ulmi* (Koch), using a rapid assay technique. *Can. Entomol.* 123:1157–1161.
- Marshall, D.B.; Pree, D.J. 1990. Effects of miticides on the life stages of the European red mite; *Panonychus ulmi*. *Can. Entomol.* 123:77–87.
- Marvin, C.H.; Brindle, I.D.; Hall, C.D.; Chiba, M. 1991. A rapid on-line precolumn HPLC method for the determination of benomyl, carbendazim, and aldicarb species in drinking water. *J. Chromatogr.* 555:147–154.
- Marvin, C.H.; Brindle, I.D.; Singh, R.P.; Hall, C.D.; Chiba, M. 1991. Simultaneous determination of trace concentrations of benomyl, carbendazim (MBC) and nine other pesticides in water using an automated on-line pre-concentration high performance liquid chromatographic method. *J. Chromatogr.* 518:242–249.
- McCabe, D.C.; Protz, R.; Tomlin, A.D. 1991. Faunal effects on the distribution of gamma emitting radionuclides in four forested soils. *Water Air Soil Pollut.* 57–58:521–532.
- Miller, D.M. 1991. Determination of the thickness of the unstirred layers in the moving-drop method for measuring aqueous–nonaqueous interfacial transport rates. *Biochim. Biophys. Acta* 1065:69–74.
- Miller, D.M. 1991. Evidence that interfacial transport is rate-limiting during passive cell membrane permeation. *Biochim. Biophys. Acta* 1065:75–81.
- Morley, H.V. 1992. Pesticides: a general introduction. Pages 85–102 in Tardiff, R.G., ed. *Methods to assess adverse effects of pesticides on non-target organisms*. John Wiley & Sons Ltd., Toronto, Ont.
- Morris, P.F.; Savard, M.E.; Ward, E.W.B. 1991. Identification and accumulation of isoflavonoids and isoflavone glucosides in soybean leaves and hypocotyls in resistance responses to *Phytophthora megasperma* f. sp. *glycinea*. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 39:229–244.
- Olthof, Th.H.A.; Townshend, J.L. 1991. Effect of oxamyl treatment of potato seed pieces on *Pratylenchus penetrans* and yield. *Ann. Appl. Nematol.* 23(4S):699–705.
- Olthof, Th.H.A.; Wolynetz, M.S. 1991. *Pratylenchus penetrans* and *P. neglectus* in tubers of potato (*Solanum tuberosum*) in Ontario. *Can. J. Plant Sci.* 71:1251–1256.
- Olthof, Th.H.A.; Townshend, J.L.; Wolynetz, M.S. 1991. Reduction of *Pratylenchus penetrans* in potato tubers treated with oxamyl and sodium hypochlorite. *Can. J. Plant Sci.* 71:1243–1250.
- Pandeya, R.S.; Brandle, J.E.; Ankersmit, J.C.D.; Rogers, W.D.; Keller, W.A. 1991. Delfield flue-cured tobacco. *Can. J. Plant Sci.* 71:575–577.
- Prat, A.G.; Bolter, C.; ...; Chefurka, W.; et al. 1991. Purification of cytochrome c peroxidase for monitoring H₂O₂ production. *Free Radical Biol. & Med.* 11:537–544.

- Rosa, N.; Caughill, C.W.H. 1991. Performance of sucker control material on agronomic and chemical quality of flue-cured tobacco. *Tob. Sci.* 35:54–56.
- Shattuck, V.I.; Cerkaskas, R.F. 1991. *Phoma complanata*-resistant UG-10 parsnip germplasm. *HortScience* 26:316.
- Stevenson, A.B.; Barszcz, E.S. 1991. Influence of prepupation environment on diapause induction in the carrot rust fly, *Psila rosae* (Fab.) (Diptera: Psilidae). *Can. Entomol.* 123:41–53.
- Stobbs, L.W.; Stirling, A. 1990. Susceptibility of Ontario weed species to turnip mosaic virus. *Can. J. Plant Pathol.* 12:255–262.
- Stobbs, L.W.; Van Schagen, J.G. 1990. Characterization of a carlavirus isolated from *Aster novae-angliae*. *Plant Dis.* 75:421–424.
- Stobbs, L.W.; Shattuck, V.I.; Shelp, B.J. 1990. Effect of turnip mosaic virus infection on the development, virus, titer, glucosinolate concentrations, and storability of rutabaga roots. *Plant Dis.* 75:575–579.
- Stobbs, L.W.; Broadbent, A.B.; Allen, W.R.; Stirling, A.L. 1992. Transmission of tomato spotted wilt virus by the western flower thrips to weeds and native plants found in southern Ontario. *Plant Dis.* 76:23–29.
- Stobbs, L.W.; Cerkaskas, R.F.; Reynolds, L.B.; McKeown, A.W. 1991. Occurrence of an aphid-transmissible sweet potato feathery mottle virus in Ontario, Canada. *Plant Dis.* 75:430.
- Svircev, A.M.; Biggs, A.R.; Miles, N.W. 1991. Isolation and partial purification of phytotoxins from liquid culture of *Leucostoma cincta* and *Leucostoma persoonii*. *Can. J. Bot.* 69:1998–2003.
- Thistlewood, H.M.A. 1991. A survey of predatory mites in Ontario apple orchards with diverse pesticide programs. *Can. Entomol.* 123:1163–1174.
- Tomlin, A.D.; Protz, R. 1990. Soil faunal activity and soil microfabrics in sustainable cropping systems. *Proc. Entomol. Soc. Ont.* 121:25–41.
- Townshend, J.L. 1991. Morphological observations of *Pratylenchus penetrans* from celery and strawberry in southern Ontario. *J. Nematol.* 23(2):205–209.
- Townshend, J.L.; Wolynetz, M.S. 1991. Penetration of celery and alfalfa roots by *Pratylenchus penetrans* as affected by temperature. *J. Nematol.* 23(2):194–197.
- Trimble, R.M.; Pree, D.J.; Vickers, P.M.; Ker, K.W. 1991. Potential of mating disruption using sex pheromones for controlling the grape berry moth *Endopiza viteana* (Clemens) in Niagara peninsula, Ontario vineyards. *Can. Entomol.* 123:451–460.
- Tu, C.M. 1990. Effects of four experimental insecticides on enzyme activities and level of adenosine triphosphate in mineral and organic soils. *J. Environ. Sci. Health B (Pestic. Food Contam. Agric. Wastes)* 25:787–800.
- Tu, C.M. 1991. Effect of some technical and formulated insecticides on microbial activities in soil. *J. Environ. Sci. Health B (Pestic. Food Contam. Agric. Wastes)* 26(5&6):557–573.
- Tynen, M.J.; Coates, K.A.; ...; Tomlin, A.D.; et al. 1991. *Henlea yukonesis* (Oligochaeta: Enchytraeidae) a new species from the Yukon Territories, Canada. *Can. J. Zool.* 69:1375–1388.
- Vardanis, A.; Hudson, A.J. 1991. Regulation of glycogen synthesis in human skeletal muscle: does cellular glycogen control glycogen synthase phosphatase activity? *Biochem. Int.* 25(2):289–298.
- Warner, J. 1991. Rootstock affects primary scaffold branch crotch angle of apple trees. *HortScience* 26(10):1266–1267.
- Wolyn, D.J.; Stobbs, L.W. 1991. Distribution of asparagus virus 2 and tobacco streak virus in asparagus plantings in southern Ontario. *Plant Dis.* 75(4):430.
- Zhou, T.; Reeleder, R.D. 1991. Colonization of bean flowers by *Epicoccum purpurascens*. *Phytopathology* 81(7):774–778.
- Zhou, T.; Reeleder, R.D. 1991. Interactions between *Sclerotinia sclerotiorum* and *Epicoccum purpurascens*. *Can. J. Bot.* 69:2503–2510.

Central Experimental Farm Ferme expérimentale centrale

Director General
Program Director

J.C. St-Pierre, Ph.D.
L.M. Poste-Flynn, B.A.Sc.

Directeur général
Directeur des programmes

Directors

Centre for Food and Animal
Research
Centre for Land and Biological
Resources Research
Plant Research Centre

A.C. Lachance, Ph.D.

J.M.R. Asselin, Ph.D.

H.R. Davidson, Ph.D.

Directeurs

Centre de recherches alimentaires
et zootechniques
Centre de recherches sur les terres
et les ressources biologiques
Centre de recherches
phytotechniques

CENTRE FOR FOOD AND ANIMAL RESEARCH

Research Branch
Agriculture Canada
Central Experimental Farm
Building 55, The Driveway
Ottawa, Ontario
K1A 0C6

Tel. (613) 993-6002
Fax (613) 995-8175
EM OTTB::EM150MAIL
Telex 053-3283

P *Professional Staff*

Director
Deputy Directors
 Animal programs
 Food programs (Acting)
 Operations
Assistant to the Director
Human Resources Adviser (Acting)
Acting Administrative Officer;
 Administration, finance, safety,
 and security

Scientific Support

Manager; Computer Services
Computer Programmer—Analyst
Computer Programmer—Analyst
Computer Programmer—Analyst

Food and Feed

Safety

Microbes/Pathogens

Team Leader; Processing and products

Microbiology
Pathogens in poultry
 (seconded out)
Microbiology (on educational leave)
Pathogens in poultry (seconded in)
Pathogens in food
Pathogen microbiology
 (on educational leave)
Microbiology (on educational leave)

Chemicals/Mycotoxins

Team Leader; Agrochemical metabolism
 and residues
Amino acid and peptide chemistry
Mycotoxin metabolism, toxicology

Mycotoxins, in-vitro toxicology
 and biochemistry
Mycotoxins, toxicology

A.C. Lachance, Ph.D.

V.I. Stevens, Ph.D.
D.B. Emmons, Ph.D.
S.K. Ho, Ph.D.
D.A. Leger, B.Sc.
S. Lavell
C.J. Dickinson

B.J. McKelvey
D. Campbell
H.M. Mucha
T.D. Osterhout

H.W. Modler, Ph.D.

F. Bartlett, Ph.D.
J.R. Chambers, Ph.D.

S. Gouveia, M.Sc.
C. Langford, D.V.M.
R.C. McKellar, Ph.D.
M. Nazarowec-White, M.Sc.

L. Saucier, M.Sc.

M.H. Akhtar, Ph.D.

A.M. Paquet, Ph.D.
D.B. Prelusky, Ph.D.

B.A. Rotter, Ph.D.

H.L. Trenholm, Ph.D.

CENTRE DE RECHERCHES ALIMENTAIRES ET ZOOTECHNIQUES

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Ferme expérimentale centrale
Édifice 55, The Driveway
Ottawa (Ontario)
K1A 0C6

Tél.
Télécopie
C.É.
Télex

P *Personnel professionnel*

Directeur
Sous-directeurs
 Programmes zootechniques
 Programmes alimentaires (intérimaire)
 Exploitations
Adjoint au directeur
Conseiller en personnel (intérimaire)
Agent d'administration intérimaire;
 Affaires financières, administration,
 santé et sécurité

Soutien scientifique

Gestionnaire; services informatiques
Analyste-programmeur
Analyste-programmeur
Analyste-programmeur

Salubrité des aliments pour humains et animaux

Microbes et maladies

Directeur de programme; transformation et
 produits
Microbiologie
Maladies des volailles
 (prêtée par la Direction)
Microbiologie (en congé d'études)
Maladies des volailles (prêtée à la Direction)
Maladies alimentaires
Maladies et microbiologie
 (en congé d'études)
Microbiologie (en congé d'études)

Produits chimiques et mycotoxines

Directeur de programme; métabolisme
 des pesticides et résidus
Acides aminés et chimie des peptides
Métabolisme des mycotoxines et
 toxicologie
Mycotoxines, toxicologie in vitro et
 biochimie
Mycotoxines et toxicologie

Nutrition and Quality

Composition and Function

Team Leader; Natural toxicants
Rumen metabolism and nutrition
Chemical safety
Food microstructure, cell wall
polysaccharides
Analytical methodology
Human nutrition (seconded out)

K.J. Jenkins, Ph.D.
A.S. Atwal, Ph.D.
W.F. Collins, Ph.D.
S.S. Miller, Ph.D.

W.J. Mullin, Ph.D.
L.M. Robichon-Hunt, M.Sc.

Carbohydrate analysis
Carbohydrate chemistry

J.N. Weisz, B.Sc.
P.J. Wood, Ph.D.

Quality Assessment

Team Leader; Functional properties
of proteins
Electron microscopy
(on educational leave)
Dairy products
Carcass composition and meat quality

C.-Y. Ma, Ph.D.
P. Allan-Wojtas, B.Sc.
D.B. Emmons, Ph.D.
A. Fortin, Ph.D.

Protein chemistry
Electron microscopy
Food microstructure
(seconded out)

V.R. Harwalkar, Ph.D.
M. Kalab, Ph.D.
S.H. Yiu, Ph.D.

Nutrition and Metabolism

Team leader; Analytical methodology

J.M.R. Bélanger, Ph.D.

Poultry nutrition
Lipid nutrition, perinatal metabolism
Lipid chemistry and biochemistry
Poultry nutrition (seconded out)

N.A.G. Cave, Ph.D.
E.R. Farnworth, Ph.D.
J.K.G. Kramer, Ph.D.
M. Lefrançois, M.Sc.

Nutrient analysis
Analysis (on leave)
Ruminant nutrition

L.F. Russell, Ph.D.
I.R. Siddiqui, Ph.D.
D.M. Veira, Ph.D.

Animal Molecular Biology/ Biotechnology

Rumen Metabolism

Team Leader; Rumen metabolism

F.D. Sauer, Ph.D.

Rumen metabolism and cellulose
digestion

J.D. Erfle, Ph.D.

Ruminant nutrition and molecular
biology

R.J. Forster, Ph.D.

Molecular biology
Vitamin nutrition—ruminants
Protozoal metabolism—ruminants
Protein metabolism in the rumen
Molecular biology, genetic
manipulation of rumen bacteria

M.A. Hefford, Ph.D.
M. Hidirolou, D.V.M.
M. Ivan, Ph.D.
S. Mahadevan, Ph.D.
R.M. Teather, Ph.D.

Molecular Genetics

Team Leader; DNA analysis of poultry

A.A. Grunder, Ph.D.

Disease resistance
Molecular genetics of animal systems

T.R. Batra, Ph.D.
B.F. Benkel, Ph.D.

Disease resistance

J.S. Gavora, C.Sc.

Nutrition et Qualité

Composition et fonction

Directeur de programme; toxiques naturels
Métabolisme du rumen et nutrition
Sécurité des produits chimiques
Microstructure alimentaire, constituents
des polysaccharides
Méthode analytique
Nutrition chez les humains (prêtée par la
Direction)

Analyse des glucides
Chimie des glucides

Évaluation de la qualité des aliments

Directeur de programme; propriétés
fonctionnelles des protéines
Microscopie électronique
(en congé d'études)
Produits laitiers
Composition de la carcasse et qualité
de la viande
Chimie des protéines
Microscopie électronique
Microstructure des aliments
(prêtée par la Direction)

Nutrition et métabolisme

Directeur de programme; méthode
analytique

Nutrition de la volaille
Ration lipidique et métabolisme périnatal
Chimie et biochimie des lipides
Nutrition des volailles (prêté par la
Direction)
Analyse des nutriments
Analyse (en congé)
Nutrition des ruminants

Biologie moléculaire des animaux et biotechnologie

Métabolisme du rumen

Directeur de programme; métabolisme
du rumen
Métabolisme du rumen et digestion de la
cellulose
Nutrition des ruminants et biologie
moléculaire
Biologie moléculaire
Vitamines—ruminants
Métabolisme protozoaire—ruminants
Métabolisme des protéines dans le rumen
Biologie moléculaire et manipulation
génétique des bactéries du rumen

Génétique moléculaire

Directeur de programme; analyse de l'ADN
de volaille
Résistance aux maladies
Génétique moléculaire de la physiologie
animale
Résistance aux maladies

Integration of molecular and
quantitative genetics in dairy cattle
Immunology, poultry nutrition
Genetic evaluation, computer modeling

A.J. Lee, Ph.D.

M. Lessard, Ph.D.

C.Y. Lin, Ph.D.

Molecular and cellular genetics
Physiology—eggshell quality and
egg production

M.P. Sabour, Ph.D.

C.P.W. Tsang, Ph.D.

Gamete/Embryo Technologies

Team Leader; Cryopreservation of
gametes, male reproductive physiology

P.S. Fiser, Ph.D.

Follicular growth, ovulation, female
reproductive physiology

L. Ainsworth, Ph.D.

Molecular reproduction
(on educational leave)

S. Bilodeau, M.Sc.

Embryo transfer, female reproductive
physiology

A.J. Hackett, Ph.D.

Animal genetic resource conservation

J.N.B. Shrestha, Ph.D.

Animal Behavior and Environmental Management

Animal Behavior

Team Leader; Livestock environment

P.A. Phillips, Ph.D.

Instrumentation and electronics

D.J. Buckley, M.Sc.

Animal behavior, poultry

R.W. Fairfull, Ph.D.

Animal behavior, swine

D.G. Fraser, Ph.D.

Animal behavior, poultry

M.L. Leonard, Ph.D.

Structure and Environment

Team Leader; Livestock waste
utilization, farm pollution
abatement, water pollution

N.K. Patni, Ph.D.

Farm structures; Engineer,
Canada Plan Service
Coordination Unit

H.A. Jackson, M.Sc.

Farm structures; Engineer,
Canada Plan Service
Coordination Unit
(on educational leave)

D.I. Massé, M.Sc.

Livestock environment, farm structures;
Director, Canada Plan Service
Coordination Unit

J.A. Munroe, Ph.D.

Intégration de la génétique moléculaire
et quantitative chez les bovins laitiers
Immunologie et nutrition de la volaille
Évaluation de la génétique et
modélisation par ordinateur
Génétique cellulaire et moléculaire
Physiologie—qualité de la coquille et
production d'œufs

Technologies des embryons-gamètes

Directeur de programme; cryopréservation
des gamètes, physiologie de l'appareil
reproducteur mâle

Croissance folliculaire, ovulation,
physiologie de l'appareil reproducteur
femelle

Reproduction moléculaire
(en congé d'études)

Transplantation d'embryon, physiologie
de l'appareil reproducteur femelle

Conservation des ressources en génétique
animale

Comportement animal et gestion de l'environnement

Comportement animal

Directeur de programme; comportement
animal

Appareillage et électronique

Comportement animal—volailles

Comportement animal—porcs

Comportement animal—volailles

Structures et environnement

Directeur de programme; utilisation des
déchets des animaux de ferme, lutte
contre la pollution à la ferme,
pollution de l'eau

Structure de la ferme, ingénierie;
Service de plans Canada,

Centre de conception et de dessin

Structure de la ferme, ingénierie;
Service de plans Canada, Centre de
conception et de dessin
(en congé d'études)

Environnement des animaux, structure
de la ferme, Service de plans Canada,
Centre de conception et de dessin

M*andate*

The food program at the Centre for Food
and Animal Research (CFAR) develops
methods for assessing and enhancing the
safety, quality, and nutrition of food. The
animal program conducts long-term
research on

- safety and quality of animal feeds and
products
- applications of biotechnologies that
increase production efficiency

- animal behavior and environmental
management.

Within each area of research, specific
multidisciplinary research teams carry out
studies on a commodity basis on dairy, beef,
swine, and poultry as well as on projects in
food safety, quality, and processing. Studies
involve extensive collaboration with external
partners.

Achievements

Tribute John D. Jones, a senior scientist,
died unexpectedly on 12 September 1991.
He was recognized nationally and
internationally for his work on extracting oil
from oilseeds, preparing protein concentrates,
utilizing canola, and more recently, for
processing *neo* sugars from Jerusalem
artichoke.

Canola oil Studies showed that canola oil in infant formulas is well digested. It caused no gross pathological and histological abnormalities specific to dietary oils in any tissues. A haematological response appears to be related to its high content of linolenic and saturated fatty acids.

Use of the noninvasive ^{31}P -NMR technique showed that erucic acid metabolism does not uncouple oxidative phosphorylation in the rat heart. This result settled a 20-year controversy that arose when rats were fed rapeseed oil high in erucic acid. The NMR data show that erucic acid is metabolized by the heart, and that energy production and work output are normal. Therefore, canola oil, which now contains less than 2% erucic acid, can be considered safe.

Vitamin C and dietary fiber in potatoes Potatoes are a good source of vitamin C despite the variation in the cultivars and the effect of growing location. Seven cultivars grown across Canada varied in their vitamin C content from 5.1 to 29.7 mg with a mean content of 14.3 mg/100 g fresh weight. Gravimetric methods were used to determine the dietary fiber of potatoes purchased in the spring and fall. On a dry basis little variation in soluble and insoluble fibre was noted due to cooking. Apparent seasonal variation may result from storage, growing location, or cultivar.

Mycotoxins Our research found that levels of mycotoxins such as deoxynivalenol (DON) and zearalenone can be reduced significantly in contaminated grain by simple washing techniques. The main effect in swine of low levels of DON (<3 parts per million) is feed refusal. This activity appears to begin in the gastrointestinal tract. Growing mice and growing pigs have similar dose-dependent linear response to increasing concentration of DON and T-2 toxin. Combining the toxicants potentiated the toxicity above that of the individual toxins.

Flavonoids Feeding studies with vitamin- and selenium-deficient chicks showed that some flavonoids also have useful antioxidant activity. Rutin and silymarin markedly reduced the incidence and severity of exudative diathesis. Quercetin, morin, and ferulic acid inhibited the development of nutritional muscular dystrophy.

Pork quality Roast pork from animals fed experimental diets had a different macrostructure compared to regular commercial roast pork. Slices from roasts of the experimental animals fused together on

cooling. Microstructural studies revealed that the ratio of fat cells to connective tissue had changed and that collagen formed compact zones between the adhering cuts.

Milk Permeate obtained from the ultrafiltration of milk consists of lactose and minerals. Removal of the minerals by electrodialysis improved the quality of the permeate and also reflected in the structure of spray-dried powder. The powder consists of globular and sharp-edged particles. Electron microscopy and X-ray microanalysis revealed that the globular particles contained most of the minerals such as potassium, sodium, calcium, and phosphorus. Lactose present in the form of α -monohydrate crystals contains water; this crystalline water makes the powders resistant to caking upon exposure to humid atmosphere.

Microbial safety of egg washwater We have developed a rapid method for determining the microbiological quality of egg washwater based on reducing resazurin dye. Dye reduction times correlated well with viable bacterial number, which allowed us to identify washwater samples with unacceptably high counts ($>10^5$ colony-forming units per millilitre) within 3 h. This test can be readily adapted for use by inspectors on site at egg-grading facilities.

Oat gum and β -glucan High-performance chromatography has been used to analyze oligosaccharides released by a specific enzyme from oat and barley β -glucans. The previously identified difference in structure between oat and barley β -glucans, represented by tri-to-tetrasaccharide ratio, was confirmed; but no differences were observed among the higher oligosaccharides that represent cellulose-like regions of the molecule. We have completed a study of the effect of different doses of oat gum, viscosity-modified oat gum, and guar gum on postprandial blood glucose in healthy human subjects. The results showed a highly significant inverse linear relationship between the rise in postprandial blood glucose and log viscosity.

Alk(en)ylresorcinols Alkyl- and alkenyl-resorcinols are potential allergens. These minor compounds occur in some cereals such as wheat, rye, and triticale and in other plants, fungi, and fruits. We have developed sensitive analytical methods for specific alk(en)ylresorcinols using acetone for extraction and high-performance liquid chromatography (HPLC) for quantitation.

Disease resistance Attempts to introduce an envelope DNA coding region from a rotavirus into the host cells to make calves resistant to diarrhea produced transfected animal cells in tissue culture. Mice, as pilot animals, showed stable inheritance of the transgenes. In research under an industry contract, we developed a new assay technique, based on the polymerase chain reaction (PCR), to detect the presence of specific endogenous viral (ev) genes. First results from a challenge test of commercial and experimental chickens indicated that ev genes did not influence resistance to the new, highly virulent AC-1 virus of Marek's disease.

Molecular genetics Caseins represent a major protein fraction of cow's milk. We have applied a new DNA assay, based on PCR, to 643 Canadian Holstein bulls and calves. We found that one of the most popular sires in the Canadian AI industry carries and transmits the desirable B variant for casein. Thus the occurrence of this gene can be increased in Canadian and international markets.

Conversions of beef sire proofs Beef sires of either American or Canadian origin are used in both countries. The two sets of proofs for each sire are not directly comparable because of the different models and parameter estimates used to evaluate sires. We have developed computer algorithms and programs to convert sire proofs from one country to the other to provide a sound basis for comparison. Conversion factors between Canada and the United States now exist for Angus, Limousin, Horned Hereford, and Polled Hereford breeds.

Cryopreservation A cooperative study on cryopreservation of boar semen resulted in a significantly improved protocol for preservation based on the three-way interaction between freezing rate, thawing rate, and the concentration of glycerol. The present North American system of semen packaging, which uses pellets on dry ice, is inadequate for optimal cryopreservation because it cannot accommodate the optimal freezing and thawing rates.

Storage of embryos A collaborative study to develop technology for storing manipulated and split mammalian embryos evaluated survival of supercooled demi-embryos after transfer into synchronized recipients. Supercooling for 3 days did not affect survival in terms of live births produced.

Nuclear transfer A collaborative study with industry to develop procedures for cloning

bovine embryos by nuclear transfer has improved the methods for the maturation of bovine oocytes harvested from slaughter house ovaries. The maturation medium containing oviductal cells significantly increased the maturation as well as the developmental capacity of oocytes after fertilization *in vitro*. The modification in embryo culture technology also resulted in complete *in vitro* development of embryos cloned by nuclear transfer, from fusion to the time of their placement into the reproductive tract of recipients. This technique has eliminated the difficult step of agar embedding and *in vivo* culture of embryos in sheep oviducts.

Relaxin Studies with McGill and Rutgers universities have followed the ontogeny of relaxin (RLX) gene expression during preovulatory development of the porcine follicle and throughout development of the corpus luteum. Maturation of porcine preovulatory follicles was associated with an increase in RLX gene expression and RLX transcript was localized only in theca interna cells. Using alkaline phosphatase (AP) staining as a marker for theca interna-derived lutein cells, we showed that theca interna cells remain able to express the RLX gene as the corpus luteum develops. With luteal regression both staining and gene expression declined.

Rumen bacterial plasmids We have completed DNA sequence and functional analyses of a rumen bacterial plasmid. We have designed hybridization probes to determine the relatedness and host range of plasmids isolated from the rumen bacterium *Butyrivibrio*. This information will be used to develop gene-cloning vectors for this bacterial genus, which will function within a defined range of bacterial hosts within the rumen.

The detection of proteins expressed from natural or synthetic genes is difficult if the protein has no readily assayed activity. Under appropriate conditions, a 57 amino acid fragment, the α -peptide of β -galactosidase can be detected using a commercially available monoclonal antibody. This observation has been used to develop a method to allow sensitive detection of any protein that has an α -peptide "tag".

Protected protein In collaboration with an industrial partner, we have successfully scaled up the process developed at CFAR to protect soybean meal (SBM) from rumen degradation to produce commercial

quantities of about 40 t. We identified and modified several steps in the process that previously gave rise to product of variable quality. The current procedures result in soybean meal that has 85–90% of its protein protected as judged by the nylon bag technique. The amino acid composition of the treated meals shows more than 80% protection. Milk from cows fed control diets and diets containing protected soybean meal showed no difference in the formaldehyde content.

Experiments with rumen- and duodenal-fistulated sheep have shown about three times more feed protein flows into the intestine of sheep fed the protected SBM than of animals fed untreated meal. A feeding trial with 60 high-producing dairy cows showed that feeding protected SBM increases milk production by about 3%.

We used the artificial rumen technique to study the stability of *N*-acetylated lysine and methionine. The lysine derivatives were quite stable under rumen conditions, so it may be possible to use this technique to produce rumen-protected amino acids. *In vitro* incubation with intestinal enzymes effectively released lysine.

Rumen protozoa The presence of a protozoal population in the rumen of sheep decreased wool growth by 35% because of decreased supply of bacterial protein to the intestinal tract. However, supplemental dietary bentonite neutralized 84% of the effect of protozoa on wool growth by

- decreasing the microbial degradation of feed protein in the rumen
- increasing the supply of feed protein to the intestinal tract.

The dietary supplement of bentonite decreased, whereas a supplement of monensin increased the absorption of dietary copper.

Supplementary protein In co-operation with branch locations at Lennoxville, Kapuskasing, and Nappan, we determined the efficacy of different sources of protein for growing steers fed grass silage. Fishmeal was the most effective protein supplement, increasing liveweight gain by 86% when compared to an all silage diet. Soybean meal, canola meal, meat meal, and a 1:1 mixture of corn gluten meal and blood meal increased gains by 67, 67, 53, and 66%, respectively. The differences between protein sources was not explained by rumen undegradable protein as determined by nylon bag or enzymatic techniques.

Vitamin E Research has shown that cattle make good use of the ester forms of vitamin E, which attributed to the action of rumen microorganisms increasing the availability of the synthetic forms of vitamin E. Extensive hydrolysis of the vitamin E esters occurs in the rumen and there is formation of finely dispersed micelles in the small intestine. Bile salts and pancreatic juice in the intestinal lumen, solubilize the mixed micelles allowing absorption of vitamin E through the lymph. Supplementing vitamin E at the daily rate of 1000 IU per cow during the dry period and up to 90 days of lactation significantly increased vitamin E in blood plasma and milk. Vitamin E supplementation also reduced percent of udder quarters infected with clinical mastitis and lowered milk somatic cell counts during the first 3 months of lactation.

Jerusalem artichoke We have improved the process for producing Jerusalem artichoke flour from the raw tuber. Large quantities of tubers can now be processed daily. The flour has been incorporated into weaned pig rations. Feeding trials indicate that growth and feed intake are not impaired, but that changes occur in feces color, smell, and microbiological profile.

Farrowing crate design Studies identified environmental features selected by sows near farrowing, such as different degrees of visual enclosure. They preferred farrowing crates with solid side panels over enclosed crates of tubular metal. They also preferred crates wide enough for the sow to turn (1.2 m) over narrower crates that prevented turning (0.45–0.75 m). The results will be incorporated into practical crate designs that still provide a high degree of piglet protection.

Tail biting Tail biting by pigs is a form of abnormal behavior with important economic and animal welfare implications. Behavioral studies showed that pigs provided with small amounts of straw daily in a wall-mounted rack found their environment considerably enriched. They spent much less time in mutual chewing, which can lead to tail-biting outbreaks. Inadequate dietary protein greatly increases the pig's natural attraction to blood. This common dietary problem may cause tail-biting to escalate once it has begun.

Poultry behavior Layer breeders may be reared from hatch to adulthood in either single- or mixed-sex groups. Studies examined the effect of these rearing practices on adult behavior. Males reared in

all-male groups were less sexually active and more aggressive than males reared with females. In addition, more successful mating occurred when males and females were matched for rearing condition (i.e., both were reared with, or both were reared without, the opposite sex).

Natural ventilation We evaluated the effects of automatic control strategy and thermostat location on the performance of natural ventilation in warm livestock housing. A modulated versus nonmodulated type of control system gave improved performance and less temperature variation across the barn. The preferred thermostat location was about 3 m from the wall and only high enough above the floor to be out of the reach of the livestock.

Manure gases Research in commercial swine barns measured high concentrations of hydrogen sulfide (H₂S) gas at the time of manure slurry mixing but found these to be transient and short-term. Because of the release of potentially lethal levels of gas, time-weighted average H₂S concentrations are not useful for indicating hazardous conditions. Manure pit exhaust fans that function properly effectively reduce the hazard to operators and animals.

Resources

The Centre for Food and Animal Research is located on the Central Experimental Farm and has research facilities in seven buildings. The food program has specialized facilities for sensory and instrumental evaluation of food, for food microstructure research, and for pilot plant processing. The facilities for animals and some supplementary laboratories are 14 km away at the 1100-ha Greenbelt Research Farm in Nepean, Ont.

The centre has a total of 300 person-years of which 78 are scientists and other research support professionals.

Mandat

Le programme alimentaire au Centre de recherches alimentaires et zootechniques a pour objectif d'améliorer les méthodes d'évaluation et d'amélioration de l'innocuité, de la qualité et de la valeur nutritive des aliments. En recherches zootechniques, des études à long terme sont menées dans les domaines suivants :

- innocuité et qualité des aliments pour les animaux et leurs produits

- applications des biotechniques qui permettent d'augmenter l'efficacité de production
- comportement animal et gestion du milieu.

Dans chaque volet, des équipes spécifiques de recherche multidisciplinaire se consacrent à l'étude des produits laitiers, des bovins, des porcs et des volailles, ainsi qu'à l'innocuité, la qualité et la transformation des aliments. Dans bien des cas, ces recherches exigent une collaboration poussée avec des partenaires de l'extérieur.

Réalisations

Hommages M. John D. Jones, chercheur principal, nous a quittés prématurément le 12 septembre 1991. Sa réputation, à l'échelle nationale et internationale, était assurée tant dans les domaines de l'extraction de l'huile des oléagineux que dans ceux de la préparation de concentrés protéiques, de l'utilisation du canola et, plus récemment, de la transformation des sucres *néo* tirés du topinambour.

Huile de canola Des études ont montré que l'huile de canola présente dans les préparations pour nourrissons est bien digérée. Elle n'entraîne aucune anomalie pathologique et histologique grossière des tissus reliée aux huiles alimentaires. Une réponse hématologique semble liée à sa teneur élevée en acides linoléiques et en acides gras saturés.

Comme la méthode non invasive ³¹P-RMN l'a démontré, le métabolisme de l'acide érucique n'entraîne pas un découplage de la phosphorylation oxydative dans le cœur du rat. Cette découverte met fin à une controverse de 20 ans qui est apparue depuis que l'on donne aux rats de l'huile de colza à teneur élevée en acide érucique. Les données issues des analyses RMN (résonance magnétique nucléaire) montrent que l'acide érucique est métabolisé par le cœur et que la production énergétique et le travail fourni par le cœur sont normaux. Par conséquent, l'huile de canola qui contient moins de 2 % d'acide érucique peut être considérée comme sans danger.

Vitamine C et fibres alimentaires dans les pommes de terre Les pommes de terre sont une bonne source de vitamine C en dépit de la variation qui existe entre les cultivars et les effets du lieu de culture. Dans sept cultivars cultivés un peu partout au Canada, la teneur en vitamine C variait entre 5,1 et

29,7 mg, pour une teneur moyenne de 14,3 mg/100 g à l'état frais. Des analyses gravimétriques ont permis de déterminer la teneur en fibres alimentaires des pommes de terre achetées au printemps et à l'automne. Pour ce qui est de la matière sèche, on a enregistré peu de variation entre les fibres solubles et les fibres insolubles attribuable à la cuisson. La variation saisonnière semble être causée par l'entreposage et le lieu de culture ou le type de cultivar.

Mycotoxines Les concentrations de mycotoxines, telles que le désoxynivalénol (DON) et la zéaralenone, dans les matières céréalières contaminées peuvent être réduites de façon importante par de simples techniques de lavage. La présence de DON, même en concentrations faibles (< 3 parties par million), a pour principale répercussion d'entraîner un refus des aliments qui semble débuter dans le tractus gastro-intestinal. Chez les souris et les porcelets en croissance, on a observé des réponses similaires proportionnelles à l'accroissement de la dose administrée de DON et de la toxine T-2. Une combinaison de substances toxiques a occasionné une potentialisation de la toxicité qui n'a pas été observée en présence de toxines individuelles.

Flavonoïdes Des essais d'alimentation menés sur des poussins ayant des carences en vitamine et en sélénium ont montré que certains flavonoïdes peuvent exercer une activité antioxydante utile. La rutine et la silymarine ont réduit de façon marquée l'incidence et la gravité de la diathèse exsudative, tandis que la quercétine, la morine et l'acide férulique ont empêché le développement de la dystrophie musculaire nutritionnelle.

Qualité de la viande de porc La macrostructure de la viande de porc rôtie provenant d'animaux nourris avec des rations expérimentales était différente de celle de la viande provenant d'élevages commerciaux ordinaires. Les tranches de rôti provenant d'animaux soumis aux expériences fusionnaient lors du refroidissement. Des études de la microstructure de la viande ont montré que le rapport entre les cellules adipeuses et le tissu conjonctif avait changé et que le collagène formait des régions compactes entre les tranches adhérentes.

Lait Le perméat provenant de l'ultrafiltration du lait contient du lactose et des minéraux. L'élimination des minéraux au moyen de l'électrodialyse améliore la

qualité du perméat ainsi que la structure de la poudre de lait séchée par atomisation. La poudre contient des particules globuleuses et anguleuses. Des examens au microscope électronique et une micro-analyse aux rayons X ont montré que les particules globuleuses contenaient la plus grande partie des minéraux tels que le potassium, le sodium, le calcium et le phosphore. Le lactose présent sous la forme de cristaux de α -monohydrate contient de l'eau; cette eau de cristallisation confère aux poudres une résistance à l'agglutination lorsqu'elles sont exposées à l'humidité.

Qualité microbiologique de l'eau de lavage des œufs On a mis au point une méthode rapide permettant de déterminer la qualité microbiologique de l'eau de lavage des œufs en se fondant sur la réduction de la résazurine. On a pu établir facilement une corrélation entre les temps de réduction du colorant (résazurine) et le nombre de bactéries viables, ce qui a permis d'identifier en 3 h les échantillons d'eau de lavage contenant des quantités de bactéries inacceptables ($> 10^5$ unités formant colonie par millilitre). Cette épreuve peut facilement être intégrée au travail des inspecteurs dans les postes de classement des œufs.

β -glucane de la gomme d'avoine On a utilisé la chromatographie à haute performance pour analyser les oligosaccharides libérés par l'action d'une enzyme spécifique sur les β -glucanes de l'avoine et de l'orge. On a confirmé la différence de structure décelée antérieurement, représentée par le rapport trisaccharides-tétraccharides, entre les β -glucanes de l'orge et de l'avoine, mais on n'a observé aucune différence dans les oligosaccharides présentant un degré plus élevé de polymérisation, représentatifs des régions de la molécule semblable à la cellulose. On a terminé une étude portant sur l'effet de doses différentes de gomme d'avoine, de gomme d'avoine dont la viscosité est modifiée et de gomme guar sur les taux postprandiaux de glucose dans le sang de sujets en bonne santé. On a observé un rapport linéaire inverse très important entre l'augmentation des taux postprandiaux de glucose dans le sang et l'indice logarithmique de viscosité.

Alkylrésorcinols et alcénylrésorcinols Les alkylrésorcinols et les alcénylrésorcinols sont des allergènes potentiels. Ces composés mineurs se trouvent dans certaines céréales comme le blé, le seigle et la tritrique et dans certains autres fruits, champignons et plantes. On a mis au point des méthodes

d'analyse sensibles permettant de dépister la présence d'alkylrésorcinols et d'alcénylrésorcinols spécifiques en se servant de l'acétone pour l'extraction et de la CLHP (chromatographie liquide haute performance) pour le dosage.

Résistance aux maladies Les essais, visant à introduire dans les cellules hôtes un fragment d'ADN correspondant à un codon de l'enveloppe d'un rotavirus afin de rendre les veaux résistants à la diarrhée, ont produit des cellules animales transfectées dans les cultures de tissus. La stabilité de l'hérité des transgènes a été démontrée chez les souris utilisées comme animaux pilotes. Lors de recherches confiées par contrat à l'industrie, on a développé une nouvelle méthode d'analyse, fondée sur la réaction en chaîne de la polymérase, permettant de dépister la présence de gènes viraux endogènes spécifiques. Des résultats préliminaires d'un test de provocation administré à des poulets commerciaux et expérimentaux ont indiqué que les gènes viraux endogènes n'influaient pas sur la résistance au nouveau virus AC-1, très virulent, de la maladie de Marek.

Génétique moléculaire Les caséines constituent une fraction protéique importante du lait de vache. On a soumis 643 taureaux et veaux canadiens de race Holstein à une nouvelle analyse de l'ADN fondée sur la réaction en chaîne de la polymérase. On a découvert qu'un des reproducteurs les plus en demande dans l'industrie canadienne de l'insémination artificielle portait et transmettait la variante B recherchée de la caséine. On pourra donc accroître l'occurrence de ce gène sur les marchés canadiens et internationaux.

Conversion des résultats des épreuves administrées aux taureaux de boucherie Les taureaux de boucherie, qu'ils soient d'origine américaine ou canadienne, sont utilisés tant au Canada qu'aux États-Unis. Les deux ensembles d'épreuves pour chacun des taureaux ne sont pas directement comparables en raison des différents modèles et paramètres utilisés pour l'évaluation des taureaux. On a mis au point des algorithmes et des programmes d'ordinateur qui permettent d'adapter les résultats des épreuves d'un pays à un autre et de fournir une bonne base de comparaison. Il existe maintenant des facteurs de conversion entre le Canada et les États-Unis pour les races Angus, Limousin et Hereford avec cornes et Hereford sans cornes.

Cryopréservation Une étude effectuée en collaboration sur la cryopréservation du sperme de verrat a donné lieu à l'établissement d'un protocole de préservation très amélioré; ce protocole est fondé sur le rapport trilatéral existant entre la vitesse de congélation, la vitesse de décongélation et la concentration du glycérol. La méthode d'emballage du sperme qui est utilisée à l'heure actuelle en Amérique du Nord (paillettes sur neige carbonique) ne permet pas une cryopréservation optimale, car elle ne tient pas compte des vitesses optimales de congélation et de décongélation.

Entreposage des embryons Une étude en collaboration sur le développement des techniques d'entreposage des embryons de mammifères soumis à des manipulations et à des sectionnements a permis d'évaluer la survie de demis-embryons maintenus en état de surfusion après implantation dans des receveuses aptes. Le maintien en état de surfusion pendant 3 jours n'a pas influé sur la survie des demis-embryons, si l'on considère le nombre de naissances vivantes.

Transfert de noyaux Une étude menée en collaboration avec l'industrie sur l'élaboration de méthodes pour le clonage des embryons de bovins par transfert de noyaux a permis d'améliorer les méthodes utilisées pour accélérer la maturation d'oocytes prélevés en abattoir sur des ovaires. Le milieu de maturation contenant des cellules de l'oviducte a accéléré de façon importante la maturation ainsi que la capacité de développement des oocytes après fertilisation in vitro. Les changements apportés à la technique de culture des embryons ont également permis d'obtenir le développement complet in vitro d'embryons clonés par transfert de noyaux, à partir de la fusion des noyaux jusqu'à leur implantation dans les organes reproducteurs des vaches receveuses. Cette technique a permis d'éliminer l'inclusion dans la gélose, étape difficile de la culture d'embryons, et la culture in vivo d'embryons dans des oviductes de brebis.

Relaxine Des études en collaboration avec les universités McGill et Rutgers ont permis d'établir l'ontogenèse de l'expression génétique de la relaxine (RLX) durant le développement préovulatoire du follicule et pendant l'élaboration du corps jaune chez le porc. La maturation des follicules dans la période précédant l'ovulation a été associée à un accroissement de l'expression génétique de la relaxine, et le produit de transcription

de la relaxine a été repéré seulement dans les cellules de la thèque interne. À l'aide du colorant de la phosphatase alcaline comme marqueur des cellules lutéiniques dérivées de la thèque interne, on a montré que ces dernières conservaient leur habileté à exprimer le gène codant pour la relaxine durant l'élaboration du corps jaune. Avec la régression des cellules lutéiniques, tant la coloration que l'expression du gène ont diminué.

Plasmides bactériens du rumen On a terminé l'étude de la séquence de l'ADN et l'analyse fonctionnelle d'un plasmide bactérien du rumen et on a choisi des sondes d'hybridation pour déterminer le degré de parenté et l'éventail des hôtes des plasmides isolés de la bactérie du rumen, *Butyrivibrio*. Les renseignements obtenus permettront de mettre au point des vecteurs de clonage de gènes, pour ce genre de bactérie, qui seront dirigés vers un éventail défini d'hôtes bactériens dans le rumen.

Il est difficile de détecter les protéines issues de l'expression de gènes naturels ou de gènes de synthèse lorsque l'activité de ces protéines ne peut pas être facilement mesurée. Dans des conditions appropriées, on peut détecter un fragment composé de 57 acides aminés, l' α -peptide de la β -galactosidase, à l'aide d'un anticorps monoclonal disponible sur le marché. À partir de cette observation, on a développé une méthode qui permet de détecter de façon précise toute protéine renfermant un α -peptide.

Protéines protégées Le procédé élaboré au Centre de recherches alimentaires et zootechniques, en collaboration avec un partenaire de l'industrie, visant à protéger le tourteau de soja contre la dégradation dans le rumen sera désormais utilisé à une plus grande échelle pour une production commerciale d'environ 40 t. On a établi et modifié un certain nombre d'étapes du procédé qui avaient donné lieu antérieurement à la production d'un tourteau de qualité variable. La méthode actuelle permet d'obtenir un tourteau de soja dont 85 à 90 % des protéines sont protégées, selon les résultats fournis par la technique des sachets de dacron. La composition en acides aminés des tourteaux traités indique que plus de 80 % des protéines sont protégées. On n'a noté aucune différence dans la teneur en formaldéhyde du lait provenant de vaches nourries avec des rations témoins et celui de vaches nourries avec du tourteau de soja traité.

Des expériences menées sur des moutons porteurs d'une canule dans le rumen et dans le duodénum ont montré qu'il y avait environ trois fois plus de protéines alimentaires qui se rendaient à l'intestin chez les moutons ayant été nourris avec du tourteau de soja protégé que chez les moutons ayant reçu du tourteau non traité. Un essai d'alimentation mené sur soixante vaches laitières fortes productrices a montré que la consommation de tourteau de soja protégé suscite une augmentation approximative de 3 % de la production de lait.

On a étudié la stabilité de la lysine et de la méthionine *N*-acétylées à l'aide de la technique du rumen artificiel. On a constaté que les dérivés de la lysine étaient relativement stables dans le rumen et qu'il pourrait être possible d'utiliser cette technique pour produire des acides aminés protégés contre la dégradation dans le rumen. L'incubation *in vitro* d'enzymes intestinales a effectivement donné lieu à la libération de lysine.

Protozoaires du rumen La présence d'une population de protozoaires dans le rumen de moutons a amené une diminution de 35 % de la croissance de la laine en raison d'une réduction de l'apport en protéines bactériennes dans le tractus intestinal. Cependant, l'ajout de bentonite alimentaire à la ration a neutralisé 84 % des effets des protozoaires sur la croissance de la laine

- en diminuant la dégradation microbienne des protéines alimentaires dans le rumen
- en augmentant l'apport de protéines alimentaires dans le tractus intestinal.

L'ajout de bentonite à la ration a diminué l'absorption de cuivre alimentaire, tandis que l'ajout de monensin l'a augmentée.

Complément de protéines En collaboration avec des établissements de la Direction générale situés à Lennoxville, Kapuskasing et Nappan, on a établi l'efficacité de différentes sources de protéines pour les bouvillons en croissance recevant des ensilages de graminées. La farine de poisson, entraînant un gain de poids vif de 86 %, s'est révélée le complément protéique le plus efficace en comparaison d'une ration ne contenant que des ensilages. Le tourteau de soja, le tourteau de canola, la farine de viande et un mélange composé de parties égales de farine de gluten de maïs et de farine de sang ont permis des augmentations respectives du gain pondéral de 67, 67, 53 et 66 %. La quantité de protéines non dégradées dans le rumen, telle

qu'elle a été déterminée par la technique des sachets de nylon ou la technique enzymatique, n'a pas permis d'expliquer les écarts entre les différentes sources protéiques.

Vitamine E Les recherches ont montré que les bovins tirent profit des formes esters de la vitamine E grâce à l'action des microorganismes du rumen qui accroissent la disponibilité des formes synthétiques de la vitamine E. Une hydrolyse poussée des esters de la vitamine E se produit dans le rumen et il s'ensuit une formation de micelles finement dispersées dans l'intestin grêle. Sous l'action des sels biliaires et du suc pancréatique se trouvant dans la lumière intestinale, les micelles sont solubilisées, permettant l'absorption de la vitamine E par l'intermédiaire de la lymphe. La complémentation de la ration en vitamine E au moyen de doses quotidiennes de 1 000 U.I. par vache durant la période de tarissement et pendant les 3 premiers mois de la période de lactation a permis d'accroître de façon marquée la quantité de vitamine E dans le plasma sanguin et dans le lait. En outre, la complémentation en vitamine E a permis de réduire le pourcentage de vaches atteintes d'une mammite clinique et a occasionné une diminution du nombre de cellules somatiques dans le lait au cours des 3 premiers mois de la lactation.

Topinambour On a amélioré le procédé de production de farine de topinambour à partir du tubercule cru, si bien que de grandes quantités de tubercules peuvent être traitées quotidiennement. La farine ainsi obtenue a été incorporée à la ration du porcelet sevré, et des essais d'alimentation montrent que la croissance et la prise alimentaire des porcelets n'ont pas été influencées de façon défavorable. Cependant, on a noté des modifications dans la couleur, l'odeur et les caractéristiques microbiologiques des fèces.

Conception des cages de mise-bas Des études ont permis d'établir les conditions environnementales recherchées par les truies à la veille de mettre bas, comme les différents degrés de confinement visuel. Les truies ont préféré les cages faites de cloisons latérales pleines aux cages faites de tubes de métal. Elles ont également préféré les cages assez larges pour leur permettre de se retourner (1,2 m) aux cages plus étroites les empêchant de se retourner (0,45–0,75 m). On prendra en compte les conclusions de ces études lors de la conception de cages de

mise-bas, tout en prenant soin de continuer à assurer aux porcelets une grande protection.

Mordillement de la queue La pratique du mordillement de la queue chez les porcs révèle un comportement anormal qui a des répercussions importantes sur le plan tant économique que du bien-être des animaux. Des études du comportement ont montré que l'apport quotidien de petites quantités de paille dans un râtelier à montage mural améliore considérablement les conditions environnementales et réduit de beaucoup le temps que les porcs passent à se mordiller la queue mutuellement, pratique qui peut éventuellement prendre des proportions inquiétantes. Une ration pauvre en protéines alimentaires accroît de façon importante l'attraction naturelle du porc à l'égard du sang. Un problème alimentaire de nature aussi courante peut donc entraîner une flambée de cette pratique cannibale.

Comportement des volailles Les reproducteurs de ponte peuvent être élevés, à partir de l'éclosion jusqu'à l'âge adulte, dans des groupes composés de sujets du même sexe ou des deux sexes. Des chercheurs ont examiné les effets de ces pratiques d'élevage sur le comportement des volailles à l'âge adulte. Les mâles élevés dans des groupes composés uniquement de mâles se sont révélés moins actifs sexuellement et davantage agressifs que les mâles élevés avec des femelles. De plus, les essais d'accouplement ont été davantage réussis lorsque mâle et femelle avaient été élevés dans des groupes de composition identique (c'est-à-dire lorsque mâle et femelle avaient été élevés avec le sexe opposé ou que mâle et femelle avaient été élevés avec des sujets de leur propre sexe).

Ventilation naturelle On a évalué les répercussions d'un plan de régulation automatique de la température et de l'emplacement du thermostat sur le rendement de la ventilation naturelle dans des étables où la température est élevée. L'utilisation d'un système de régulation modulé par comparaison à un système non modulé a amélioré le rendement et occasionné moins d'écarts de température dans toute l'étable. On a constaté que le meilleur emplacement pour le thermostat était à environ 3 m du mur et à une hauteur suffisante pour empêcher le bétail de l'atteindre.

Gaz de fumier On a observé des concentrations élevées, passagères et de courte durée de sulfure d'hydrogène (H_2S)

lors du mélange du fumier liquide dans les porcheries commerciales. En raison de la libération de concentrations potentiellement léthales, l'établissement de concentrations de H_2S à partir d'une moyenne pondérée en fonction du temps ne s'est pas révélé utile pour la détection de conditions dangereuses. Des ventilateurs d'extraction en bon état de marche, installés dans les fosses à fumier, diminuent efficacement les risques pour les opérateurs et les animaux.

Ressources

Le Centre de recherches alimentaires et zootechniques occupe sept bâtiments de la Ferme expérimentale centrale à Ottawa. Il possède des installations spécialisées pour l'évaluation sensorielle et instrumentale des aliments, pour la recherche sur la microstructure des aliments et pour la transformation de ces derniers dans des unités pilotes. Il y a également des installations pour les animaux et quelques autres laboratoires situés à 14 km de là, dans la Ferme expérimentale de la ceinture de verdure, d'une superficie de 1 100 ha, à Nepean, en Ontario.

Le Centre dispose au total de 300 années-personnes. La catégorie des chercheurs et autres professionnels qui se consacrent à la recherche compte 78 personnes.

Research Publications Publications de recherche

Ainsworth, L.; Heaney, D.P.; Shrestha, J.N.B. 1991. Age at puberty, fertility and litter size of ewe lambs reared under different photoregimens. *Theriogenology* 36:401–409.

Atwal, A.S.; Hidirolou, M.; Kramer, J.K.G. 1990. Effects of feeding canola oil and α -tocopherol on fatty acid composition and oxidative stability of cow's milk. *J. Dairy Sci.* 74:140–145.

Bagnell, C.A.; Tsark, W.; ...; Ainsworth, L. 1990. Relaxin gene expression in the porcine follicle during preovulatory development induced by gonadotrophins. *J. Mol. Endocrinol.* 5:211–219.

Barrington, S.F.; Denis, J.; Patni, N.K. 1991. Leakage from two concrete manure tanks. *Can. Agric. Eng.* 33:137–141.

Bélanger, A.; Landry, B.; ...; Bélanger, J.M.R.; et al. 1991. Extraction et détermination de composés volatils et l'ail

(*Allium sativum*). *Riv. Ital. Essenze Profumi Pianta Offic. Aromi Saponi Cosmet. Aerosol* 2:455–461.

Braaten, J.T.; Wood, P.J.; Scott, F.W.; et al. 1991. Oat gum, a soluble fibre which lowers glucose and insulin in normal individuals after an oral glucose load: comparison with guar gum. *Am. J. Clin. Nutr.* 53:1425–1430.

Butler, G.; Poste, L.M.; Grunder, A.A.; et al. 1991. Influence of breed, finisher diet, sex and age at slaughter on cooking and sensory properties of broiler geese. *Arch. Gefluegelk.* 55:176–181.

Choinière, Y.; Munroe, J.A.; Ménard, O.; Blais, F. 1991. Thermostat location for a naturally ventilated swine barn. *Can. Agric. Eng.* 33:169–177.

Collins, F.W.; McLachlan, D.G.; Blackwell, B.A. 1991. Avenanlumic acids, a new group of bound phenolic acids from oat groats and hulls. *Cereal Chem.* 68:184–189.

Dayrell, M. de S.; Ivan, M.; Hidirolou, M. 1991. The effects of rumen protozoa on selenium status in sheep. *Can. J. Anim. Sci.* 71:1269–1270.

Emmons, D.B.; Binns, M.R. 1990. Milk-clotting enzymes. 4. Proteolysis during cheddar cheese making in relation to estimated losses of basic yield using chymosin derived by fermentation (*A. niger*) and modified enzyme from *M. miehei*. *Milchwissenschaft* 46:343–347.

Erfle, J.D.; Teather, R.M. 1991. The isolation and properties of a (1,3)- β -D-glucanase from *Ruminococcus flavefaciens*. *Appl. Environ. Microbiol.* 57:122–129.

Farnworth, E.R.; Dilawri, N.; ...; Modler, H.W.; et al. 1991. Studies on the effect of adding Jerusalem artichoke flour to pig milk replacer. *Can. J. Anim. Sci.* 71:531–536.

Fiser, P.S.; Hansen, C.; Underhill, K.L.; Marcus, G.J. 1991. New thermal stress test to assess the viability of cryopreserved boar sperm. *Cryobiology* 28:454–459.

Fiser, P.S.; Hansen, C.; Underhill, K.L.; Shrestha, J.N.B. 1991. The effect of induced ice nucleation (seeding) on the post-thaw motility and acrosomal integrity of boar spermatozoa. *Anim. Reprod. Sci.* 24:293–304.

Frank, R.; Clegg, B.S.; Patni, N.K. 1991. Dissipation of atrazine on a clay loam soil, Ontario, Canada, 1986–90. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 21:41–50.

- Frank, R.; Clegg, B.S.; Patni, N.K. 1991. Dissipation of cyanazine and metolachlor on a clay loam soil, Ontario, Canada, 1987–90. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 21:253–262.
- Fraser, D.; Phillips, P.A.; Thompson, B.K.; Tennessen T. 1991. Effects of straw on the behaviour of growing pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 30:307–318.
- Gavora, J.S.; Benkel, B.F.; Sasada, H.; et al. 1991. An attempt at sperm-mediated gene transfer in mice and chickens. *Can. J. Anim. Sci.* 71:287–291.
- Gavora, J.S.; Kuhnlein, U.; Crittenden, L.B.; et al. 1990. Endogenous viral genes: association with reduced egg production rate and egg size in White Leghorns. *Poult. Sci.* 70:618–623.
- Grunder, A.A.; Cave, N.A.G.; Pawluczuk, B.; et al. 1991. Influence of breed, finisher diet, age and sex on liveweight and carcass traits of broiler geese. *Arch. Gefluegelk.* 55:148–152.
- Grunder, A.A.; Fairfull, R.W.; Hamilton, R.M.G.; Thompson, B.K. 1991. Correlations between measures of eggshell quality or percentage of intact eggs and various economic traits. *Poult. Sci.* 70:1855–1860.
- Grunder, A.A.; Pawluczuk, B. 1991. Comparison of procedures for collecting semen from ganders and inseminating geese. *Poult. Sci.* 70:1975–1980.
- Harwalkar, V.R.; Ma, C.-Y., eds. 1990. *Thermal analysis of foods*. Elsevier Science Publishers Ltd., Essex, UK. 362 pp.
- Hidiroglou, M. 1991. Plasma kinetics of tritiated D- α -tocopherol in sheep given intravenously in emulsion or ethanol. *Ann. Rech. Vet.* 22:345–352.
- Hidiroglou, M.; Charmley, E. 1991. Comparative studies on bioavailability and tissue uptake of two intraruminally or intraperitoneally administered esters of α -tocopherol in sheep. *Am. J. Vet. Res.* 52:640–642.
- Hidiroglou, M.; Ivan, M. 1991. Plasma α -tocopherol profiles in sheep after oral administration of DL- α -tocopheryl acetate and D- α -tocopheryl polythylene glycol-100 succinate. *Res. Vet. Sci.* 51:177–179.
- Hidiroglou, M.; Karpinski, K. 1991. Disposition kinetics and dosage regimen of vitamin E administered intramuscularly to sheep. *Br. J. Nutr.* 65:465–473.
- Hidiroglou, M.; Singh, K. 1991. Plasma α -tocopherol profiles in sheep after oral administration of DL- α -tocopheryl acetate and D- α -tocopheryl succinate. *J. Dairy Sci.* 74:2718–2723.
- Hidiroglou, M.; Butler, G.; Ivan, M. 1990. Plasma vitamin E response in sheep dosed intraruminally or intraduodenally with various α -tocopherol compounds. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* 60:331–337.
- Imafidon, G.I.; Ng Kwai Hang, K.F.; Harwalkar, V.R.; Ma, C.-Y. 1991. Differential scanning calorimetric study of different genetic variant to β -lactoglobulin. *J. Dairy Sci.* 74:2416–2422.
- Imafidon, G.I.; Ng Kwai Hang, K.F.; Harwalkar, V.R.; Ma, C.-Y. 1991. Effect of genetic polymorphism on the thermal stability of β -lactoglobulin and κ -casein mixtures. *J. Dairy Sci.* 74:1791–1802.
- Ivan, M.; Hidiroglou, M.; Petit, H.V. 1991. Duodenal flow of nitrogen following protozoal inoculation of fauna-free sheep fed a diet supplemented with casein or soybean meal. *Can. J. Anim. Sci.* 71:793–801.
- Ivan, M.; Charmley, L.L.; Neill, L.; Hidiroglou, M. 1991. Metabolic changes in the rumen following protozoal inoculation of fauna-free sheep fed a corn silage diet supplemented with casein or soybean meal. *Ann. Rech. Vet.* 22:227–238.
- Jenkins, K.J.; Hidiroglou, M. 1991. Tolerance of the preruminant calf for excess manganese or zinc in milk replacer. *J. Dairy Sci.* 74:1047–1053.
- Jenkins, K.J.; Kramer, J.K.G. 1991. Effect of excess dietary manganese on lipid composition of calf blood plasma, heart and liver. *J. Dairy Sci.* 74:3944–3948.
- Jenkins, K.J.; Kramer, J.K.G. 1991. Some dietary effects on fatty acid composition of phosphatidylinositol in calf tissues. *Nutr. Res.* 11:177–183.
- Kaleb, M.; Modler, H.W.; Caric, M.; Milanovic, S. 1991. Structure, meltability and firmness of process cheese containing white cheese. *Food Struct.* 10:193–201.
- Kramer, J.K.G.; Sauer, F.D. 1991. Changes in the diether-to-tetraether-lipid ratio during cell growth in *Methanobacterium thermocultotrophieum*. *FEMS (Fed. Eur. Microbiol. Soc.) Microbiol. Lett.* 83:45–50.
- Kramer, J.K.G.; Fouchard, R.C.; Sauer, F.D.; et al. 1991. Quantitating total and specific lipids in a small amount of biological sample by TLC-FID. *J. Planar Chromatogr.* 4:42–45.
- Laflamme, L.F.; Hidiroglou, M. 1991. Effects of selenium and vitamin E administration on breeding of replacement beef heifers. *Ann. Rech. Vet.* 22:65–69.
- Laird, J.M.; Bartlett, F.M.; McKellar, R.C. 1991. Survival of *Listeria monocytogenes* in egg washwater. *Int. J. Food Microbiol.* 12:115–118.
- Langford, G.A.; Shrestha, J.N.B. 1991. Seminal vesicle activity during cyclic or stabilized testicular activity in rams. *Anim. Reprod. Sci.* 24:85–91.
- Ma, C.-Y. 1990. Thermal analysis of vegetable proteins and vegetable protein-based food products. Pages 149–167 in Harwalkar, V.R.; Ma, C.-Y., eds. *Thermal analysis of foods*. Elsevier Science Publishers Ltd., Essex, UK.
- Ma, C.-Y. 1991. Food biotechnology. Pages 148–162 in Kao, C.K.; Young, K., eds. *Technology road maps for Hong Kong*. Hong Kong Chinese University, Hong Kong.
- Ma, C.-Y.; Harwalkar, V.R. 1991. Thermal analysis of food proteins. Pages 317–366 in Kinsella, J.E., ed. *Advances in foods and nutrition research*, vol. 35. Academic Press, New York, N.Y.
- Ma, C.-Y.; Harwalkar, V.R.; Maurice, T.J. 1990. Instrumentation and techniques of thermal analysis in food research. Pages 1–15 in Harwalkar, V.R.; Ma, C.-Y., eds. *Thermal analysis of foods*. Elsevier Science Publishers Ltd., Essex, UK.
- Ma, C.-Y.; Yiu, S.H.; Khanzada, G. 1991. Study of rheological and structural properties of wiener-type products substituted with vital wheat gluten. *J. Food Sci.* 56:228.
- Mackie, D.A.; Elsaesser, J. 1991. Flavour defect reference standards for butter and cheddar cheese. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 25:205–210.
- Massé, D.I.; Munroe, J.A. 1991. Effectiveness of knee-braced stud and pole frames in windbracing farm structures. *Can. Agric. Eng.* 33:345–349.
- Massé, D.I.; Munroe, J.A.; Phillips, P.A. 1991. Durability of truss connections in naturally ventilated swine barn. *Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.)* 34:625–627.
- McKellar, R.C.; Harwalkar, V.R.; Cholette, H. 1991. Rapid method for the determination of orotic acid in milk using FPLC. *Milchwissenschaft* 46:20–22.

- Modler, H.W.; McKellar, R.C.; Yaguchi, M. 1990. Bifidobacteria and bifidogenic factors. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 23:29–41.
- Mullin, W.J.; Collins, F.W. 1991. Purification and identification of alk(en)ylresorcinols. *J. Food Compos. Anal.* 4:270–275.
- Mullin, W.J.; Jui, P.Y.; Nadeau, L.; Smyrl, T.L. 1991. Vitamin C content of seven cultivars of potatoes grown across Canada. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 24:169–171.
- Mullin, W.J.; Smith, J.M. 1991. Dietary fibre in raw and cooked potatoes. *J. Food Compos. Anal.* 4:100–106.
- Munroe, J.A.; Choiniere, Y.; Blais, F. 1991. Comparison of a modulated vs. nonmodulated control system in a warm naturally ventilated swine barn. *Can. Agric. Eng.* 33:329–334.
- Pajor, E.A.; Fraser, D.; Framer, D.L. 1991. Consumption of solid food by suckling pigs: individual variation and relation to post-weaning performance. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 32:139–155.
- Paré, J.R.J.; Lafontaine, P.; Bélanger, J.M.R. 1990. Artifacts in FAB-MS, part II: aggregate ions involving hydrochloric acid and diethanolamine. *Anal. Chem.* 241:227–231.
- Patni, N.K.; Clarke, S.P. 1991. Transient hazardous conditions in animal buildings due to manure gas released during slurry mixing. *Appl. Eng. Agric.* 7:478–484.
- Patni, N.K.; Jui, P.Y. 1991. Nitrogen concentration variability in dairy cattle slurry stored in farm tanks. *Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.)* 34:609–615.
- Petit, H.V.; Viera, D.M. 1991. Effect of grain level and protein source on yield, feed intake and blood traits of lactating cows fed alfalfa silage. *J. Dairy Sci.* 74:1923–1932.
- Phillips, P.A.; Fraser, D. 1991. Discovery of selected water dispensers by newborn pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 71:233–236.
- Phillips, P.A.; Fraser, D.; Thompson, B.K. 1991. Preference by sows for a partially enclosed farrowing crate. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 32:35–43.
- Pomeroy, M.K.; Kramer, J.K.G.; Hunt, D.J.; Keller, W.A. 1991. Fatty acid changes during development of zygotic and microspore-derived embryos of *Brassica napus*. *Physiol. Plant.* 81:447–454.
- Prelusky, D.B.; Trenholm, H.L. 1991. Tissue distribution of deoxynivalenol in swine dosed intravenously. *J. Agric. Food Chem.* 39:748–751.
- Rotter, B.A.; Thompson, B.K.; Prelusky, D.B.; Trenholm, H.L. 1991. Evaluation of potential interactions involving trichothecene mycotoxins using the chick embryotoxicity bioassay. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 21:621–624.
- Russell, L.F.; Vanderslice, J.T. 1990. A comprehensive review of vitamin B₂ analytical methodology. *J. Micronutr. Anal.* 8:257–310.
- Sabour, M.P.; Ramsey, U.; Nagai, J. 1991. Decreased frequency of the rat growth hormone transgene in mouse populations with or without selection for increased adult body weight. *Theor. Appl. Genet.* 81:327–332.
- Sauer, F.D. 1991. Inhibition of methylcoenzyme M methylreductase by uridine 5'-diphospho-*N*-acetyl-glucosamine derivative. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 174:619–624.
- Shrestha, J.N.B.; Heaney, D.P.; Vesely, J.P. 1991. Weighing procedures utilizing fully-feeding and overnight fasting for assessing genetic potential in body weights of lambs. *Small Ruminant Res.* 3:117–127.
- Sinha, R.P. 1991. Effect of carbohydrate on the viability of *Streptococcus thermophilus*. *J. Food Prot.* 54:537–541.
- Sinha, R.P. 1991. Genetic characterization of partial lactose-fermenting revertants from lactose-negative mutants of lactococci. *Can. J. Microbiol.* 37:281–286.
- Sinha, R.P. 1991. Stability of plasmids in lactococci during extended incubation in growth media. *Can. J. Microbiol.* 37:488–490.
- Tamime, A.Y.; Kalab, M.; Davies, G.; Mahdi, H.A. 1991. Microstructure of firmness of labneh (high solids yoghurt) made from cow's, goat's, sheep's milk by a traditional method or by ultrafiltration. *Food Struct.* 10:37–44.
- Topp, E.; Akhtar, M.H. 1991. Identification and characterization of a pseudomonas strain capable of metabolizing phenoxybenzoates. *Appl. Environ. Microbiol.* 57:1294–1300.
- Trenholm, H.L.; Charmley, L.L.; Prelusky, D.B.; Warner, R.M. 1991. The efficacy of two physical methods for the decontamination of four cereals contaminated with deoxynivalenol and zearalenone. *J. Agric. Food Chem.* 39:356–360.
- Wang, L.; Chambers, J.R.; McMillan, I. 1991. Heritabilities of adjusted and unadjusted feed and abdominal fat traits in a broiler dam population. *Poult. Sci.* 70:440–446.
- Wang, L.; McMillan, I.; Chambers, J.R. 1991. Genetic correlations among growth, feed and carcass traits of broiler sire and dam populations. *Poult. Sci.* 70:719–725.
- Wood, P.J. 1991. Studien sur anreicherung von β -glucan in haferspeisekleie und mogliche ernahrungsphysiologische vorteile (From oats to oat bran: enrichment in β -glucan and potential nutritional benefits). *Getreide Mehl Brot* 11:327–331.
- Wood, P.J.; Weisz, J.; Blackwell, B.A. 1991. Molecular characterization of cereal β -D-glucans. Structural analysis of oat β -D-glucan and rapid structural evaluation of β -D-glucans from different sources by high performance liquid chromatography of oligosaccharides released by lichenase. *Cereal Chem.* 68:31–39.
- Wood, P.J.; Weisz, J.; Fedec, P. 1991. Potential for β -D-glucan enrichment of brans derived from oat (*Avena sativa* L.) cultivars of different (1 \rightarrow 33)(1 \rightarrow 34)- β -D-glucan concentration. *Cereal Chem.* 68:48–51.
- Wood, P.J.; Weisz, J.; Mahn, W. 1991. Molecular characterization of cereal β -glucans. II. Size-exclusion chromatography for molecular weight. *Cereal Chem.* 68:530–536.
- Viera, D.M.; Seone, J.R.; Proulx, J.G. 1991. Utilization of a supplement containing ruminally protected amino acids. *J. Anim. Sci.* 69:4703–4709.
- Viera, D.M.; Charmley, E.; Butler, G.; et al. 1991. The effect of frequency of feeding and supplementation with sucrose of alfalfa silage on fermentation in the rumen of sheep. *Can. J. Anim. Sci.* 71:725–737.
- Yiu, S.H.; Weisz, J.; Wood, P.J. 1991. Comparison of the effects of microwave and conventional cooking on rolled oats. *Cereal Chem.* 68:372–375.

CENTRE FOR LAND AND BIOLOGICAL RESOURCES RESEARCH

Research Branch
Agriculture Canada
K.W. Neatby Building, Room 1150
Central Experimental Farm
Ottawa, Ontario
K1A 0C6

Tel. (613) 995-5011
Fax (613) 995-7283
EM OTTB::EM230MAIL
Telex 053-3283

Professional Staff

Director
Deputy Director
Executive Deputy Director
Manager, External Relations
Head, Administration Section
Communications

Biological Resources Division

Librarian; Botany (seconded in)
Librarian; Entomology (seconded in)
Computer Scientist

Systematic Entomology—Acarology, Coleoptera, Lepidoptera

Program Leader; Water mites,
rust and gall mites
Assistant Leader; Soil mites
Ground and clavicorn beetles
Bark beetles and weevils
Predaceous rove beetles
Curator of Lepidoptera—Trichoptera;
Budworms
Cutworm moths
Leaf-tying moths
Leaf beetles and beetle larvae
Curator of Arachnida; Predaceous
soil mites and plant feeding mites
Curator of Coleoptera; Aquatic
beetles, rove beetles

Systematic Entomology—Hemiptera, Diptera, Hymenoptera

Program Leader; Aphids, scales, and thrips
Assistant Leader; Curator of
Hymenoptera; Chalcid parasitic wasps
Ichneumonid parasitic wasps
Curator of Diptera; Dance flies,
long-legged flies
Assistant Leader; Chalcid parasitic wasps
Sawflies
Leafhoppers and spittlebugs

CENTRE DE RECHERCHES SUR LES TERRES ET LES RESSOURCES BIOLOGIQUES

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Édifice K.W. Neatby, pièce 1150
Ferme expérimentale centrale
Ottawa (Ontario)
K1A 0C6

Tél.
Télécopie
C.É.
Télex

Personnel professionnel

Directeur
Directeur adjoint
Directeur exécutif adjoint
Gestionnaire, Relations extérieures
Chef, Administration
Communication

Division des ressources biologiques

Bibliothécaire; botanique (détachée)
Bibliothécaire; entomologie (détachée)
Informaticien

Entomologie systématique—Acarologie, Coléoptères, Lépidoptères

Chef de projet; acariens aquatiques,
phytophages
Chef adjoint; acariens du sol
Carabes, clavicornes
Scolytes et charançons
Staphylinidés
Conservateur des lépidoptères—trichoptères;
pique-boutons
Noctuelles à vers gris
Microlépidoptères
Altises, larves de coléoptère
Conservateur des arachnides; acariens
prédateur du sol, acariens végétariens
Conservateur des coléoptères; coléoptères
aquatiques, staphylins

Entomologie systématique—Hémiptères, Diptères, Hyménoptères

Chef de projet; pucerons, kermès et thrips
Chef de adjoint; conservateur des
hyménoptères; chalcis
Ichneumons
Conservateur des diptères; empididés
et dolichopodidés
Chef adjoint; chalcis
tenthredinidés
Cicadelles, cercopes

Proctotrupoid parasitic wasps, digger and ensign wasps	L. Masner, Ph.D.	Proctotrypoïdes, sphécoïdes et évaniidés
Tachinid parasitic flies	J.E. O'Hara, Ph.D.	Tachinidés
Aquatic midges	D.R. Oliver, Ph.D.	Chironomes
Plant bugs	M. Schwartz, Ph.D.	Insectes vivant sur les plantes
Braconid parasitic wasps	M.J. Sharkey, Ph.D.	Braconides
<i>Economic Plants</i>		<i>Plantes d'intérêt économique</i>
Program Leader; Curator of Vascular Plant Herbarium; Sedges and aquatic plants	P.M. Catling, Ph.D.	Chef de projet; conservateur de l'herbier de plantes vasculaires; carex et plantes aquatiques
Cultivated crops—barley, wheat, and allies	B.R. Baum, Ph.D.	Plantes cultivées—orge; blé et plantes apparentées
Economic grasses	J. Cayouette, Ph.D.	Graminées d'intérêt économique
Hay-fever plants, honey plants, weeds	C.W. Crompton, M.Sc.	Plantes allergènes, plantes mellifères, mauvaises herbes
Alfalfa and allies	E. Small, Ph.D.	Luzerne et plantes apparentées
Molecular systematics of economic plants, weeds	S.I. Warwick, Ph.D.	Systématique moléculaire des plantes d'intérêt économique, mauvaises herbes
<i>Economic Fungi</i>		<i>Champignons d'intérêt économique</i>
Program Leader; Mycorrhizae	Y. Dalpé, D.Sc.	Chef de projet; mycorhizes
Assistant Leader; Mushrooms	S.A. Redhead, Ph.D.	Chef adjoint; champignons
Curator of National Culture Collection of Fungi and Nonmedical Bacteria	C. Babcock, B.Sc.	Conservateur de la Mycothèque canadienne et de la Collection de bactéries non médicales
Zoospore disease and soil fungi	D.J.S. Barr, Ph.D.	Maladies à zoospores et champignons du sol
Insect and leaf parasitic fungi	J.D. Bissett, Ph.D.	Parasites fongiques des feuilles et des insectes
Leaf and twig disease fungi	M.P. Corlett, Ph.D.	Maladies fongiques des feuilles et des brindilles
Curator of National Mycological Herbarium; Rot and wood decay fungi	J.H. Ginns, Ph.D.	Conservateur de l'Herbier national de mycologie; pourritures des arbres et du bois
Mycotoxigenic fungi	K.A. Seifert, D.Sc.	Champignons de mycotoxine
<i>Plant Gene Resources of Canada</i>		<i>Centre de recherches phytogénétiques du Canada</i>
National Program Leader	B. Fraleigh, D.T.C.	Responsable du programme national
Germplasm Database Specialist	H. Atchison, B.A.	Spécialiste de la base de données de matériel génétique
Seed Genebank Curator	G. Baillargeon, Dr.Rer.Nat.	Conservateur de la banque de gènes
<i>Biocontrol Research Support</i>		<i>Appui scientifique à la lutte biologique</i>
Program Leader; Entomology—ecology	A.C. Schmidt, M.Sc.	Chef de projet; entomologie—écologie
<i>Honorary Research Associates</i>		<i>Associés de recherche honoraires</i>
Spiral, stilet, and foliar nematodes	R.V. Anderson, Ph.D.	Nématodes spiralés, nématodes à stilet et nématodes des feuillages
Click beetles, wireworms	E.C. Becker, Ph.D.	Taupins, vers fil-de-fer
Canadian flora, ferns	W.J. Cody, B.A.	Flore canadienne, fougères
Spiders, harvestmen	C.D. Dondale, Ph.D.	Araignées, opilions (daddy long legs)
Cutworm moths	D.F. Hardwick, Ph.D.	Noctuelles à ver gris
Conidial molds of wood and insects	S.J. Hughes, D.Sc.	Moisissures à conidies du bois et insectes
Biological control	J.S. Kelleher, Ph.D.	Lutte biologique
Lance flies	J.F. McAlpine, Ph.D.	Lonchédidés
Geometer moths, loopers	W.C. McGuffin, Ph.D.	Géomètres, arpeuteuses
Weeds, cabbage family (Cruciferae)	G.A. Mulligan, B.Sc.	Mauvaises herbes, familles des crucifères
Pyralid moths	E.G. Munroe, Ph.D.	Pyrales
Leafroller moths	A. Mutuura, Ph.D.	Tordeuses
Plant rusts and smuts	J.A. Parmelee, Ph.D.	Rouilles et charbons des plantes
Plant rusts	D.B.O. Savile, Ph.D.	Rouilles des plantes

Caddis flies
 Lauxaniid flies and blow flies
 Parasitic fungi
 Flower flies
 Tachinid parasitic flies
 Chalcid parasitic wasps

Land Resource Division

Land Resource Data and Applications

Program Leader; Soil
 correlation and standards
 Soil inventory—Saskatoon
 Soil correlation—Edmonton
 Programmer—Analyst
 Head of Land Resource Unit—
 Alberta
 Head of Land Resource Unit—Quebec
 Soil interpretation—Saskatoon
 Soil inventory—Fredericton
 Land evaluation—Winnipeg
 Soil inventory—Sainte-Foy
 Soil quality—Saskatoon
 Soil correlation—Sainte-Foy
 Acting Head of CanSIS—
 National Soil Database
 Head of Land Resource Unit—Ontario
 Soil correlation—Winnipeg
 Soil data interpretations—
 Truro
 Soil data applications—
 Edmonton
 Head of Land Resource Unit—
 Saskatchewan
 Soil correlation
 Head of Land Resource Unit—
 Yukon; Agroecological stratification
 Agroecological stratification—Winnipeg
 Soil correlation—Saskatoon
 Land evaluation—Edmonton
 Soil taxonomy and pedological
 processes
 Soil inventory—Winnipeg
 Soil correlation—Edmonton
 Soil quality change
 Head of Land Resource Unit—
 Nova Scotia
 Head of Land Resource Unit—
 Newfoundland
 Programmer—Analyst

Sustainable Land Productivity

Program Leader; Soil physics
 Land evaluation—Vancouver
 Soil quality evaluation
 project—Saskatoon
 Farm—weather interactions
 (on educational leave)
 Climatology
 Water use
 Soil interpretation—Guelph
 Land evaluation

F. Schmid, D.Sc.Nat.
 G.E. Shewell, M.Sc.
 R.A. Shoemaker, Ph.D.
 J.R. Vockeroth, D.Phil.
 D.M. Wood, Ph.D.
 C.M. Yoshimoto, Ph.D.

D.R. Coote, Ph.D.

A.J. Anderson, B.Sc.
 J.A. Brierley, M.Sc.
 P. Brimacombe
 G.M. Coen, Ph.D.

J.M. Cossette, B.Sc.
 W.D. Eilers, M.Sc.
 S. Fahmy, M.Sc.
 W.R. Fraser, M.Sc.
 L. Grenon, B.S.A.
 L.M. Kozak, Ph.D.
 L. Lamontagne, B.Sc.
 C. MacDonald, B.Sc.

K.B. MacDonald, Ph.D.
 W. Michalayna, Ph.D.
 G.T. Patterson, M.Sc.

W.W. Pettapiece, Ph.D.

H.P.W. Rostad, Ph.D.

J. Shields, Ph.D.
 C.A.S. Smith, M.Sc.

R.E. Smith, M.Sc.
 H.B. Stonehouse, M.Sc.
 J. Tajek, B.Sc.
 C. Tarnocai, M.Sc.

H. Veldhuis, M.Sc.
 B.D. Walker, M.Sc.
 C. Wang, Ph.D.
 K. Webb, M.Sc.

E.F. Woodrow, B.Sc.

M. Zawalsky, M.Sc.

J.L.B. Culley, Ph.D.
 K. Abbaspour, M.Sc.
 D.F. Acton, Ph.D.

J. Boisvert, M.Sc.

A. Bootsma, M.Sc.
 R. De Jong, Ph.D.
 K.A. Denholm, M.Sc.
 J. Dumanski, Ph.D.

Phryganes
 Lauxaniidés, mouches de la viande
 Pléosporacées parasites
 Syrphes
 Tachinidés
 Chalcis, cynipes

Division des terres

Données pédologiques et applications

Chef de projet; corrélation
 des sols et standards
 Inventaire des sols (Saskatoon)
 Corrélation des sols (Edmonton)
 Analyste-programmeur
 Chef de section; évaluation des terres
 (Alberta)
 Chef d'équipe pédologique (Québec)
 Interprétation pédologique (Saskatoon)
 Inventaire des sols (Fredericton)
 Évaluation des terres (Winnipeg)
 Inventaire des sols (Sainte-Foy)
 Qualité des sols (Saskatoon)
 Corrélation des sols (Sainte-Foy)
 Chef de SIS Can—Banque nationale de
 données sur les sols, par intérim
 Chef d'équipe pédologique (Ontario)
 Corrélation des sols (Winnipeg)
 Interprétations des données pédologiques
 (Truro)
 Applications des données pédologiques
 (Edmonton)
 Chef d'équipe pédologique
 (Saskatchewan)
 Corrélation des sols
 Chef d'équipe pédologique
 (Yukon); stratification agroécologique
 Stratification agroécologique (Winnipeg)
 Corrélation des sols (Saskatoon)
 Évaluation des terres (Edmonton)
 Phénomènes pédologiques et taxonomie
 des sols
 Inventaire des sols (Winnipeg)
 Corrélation des sols (Edmonton)
 Modification de la qualité des sols
 Chef d'équipe pédologique
 (Nouvelle-Écosse)
 Chef d'équipe pédologique
 (Terre-Neuve)
 Analyste-programmeur

Pratiques culturelles et conservation des sols

Chef de projet; physique des sols
 Évaluation des terres (Vancouver)
 Projet d'évaluation de la qualité des
 sols (Saskatoon)
 Interactions agrométéorologiques
 (en congé d'études)
 Climatologie
 Utilisation de l'eau
 Interprétation pédologique (Guelph)
 Évaluation des terres

Environmental meteorology
Acting Head of Land Resource Unit—
Manitoba
Crop—soil interactions
Biomathematics
Land use—Edmonton
Head of Land Resource Unit—
Prince Edward Island
Land use—Guelph
Resource economist—Vancouver
Soils and instrumentation engineering
Land evaluation—Vancouver
Soil interpretation—Sainte-Foy
Land evaluation—Saskatoon
Head of Land Resource Unit—
New Brunswick
Land evaluation—Vancouver
Plant growth modeling
Soil structure dynamics
Acting Head of Land Resource Unit—
British Columbia

Environmental Quality

Program Leader; Soil—pesticide
chemistry
Pesticide molecular biology
Micrometeorology
Soil organic matter
Micromorphology
Pesticide—soil interactions
Land degradation
Trace element chemistry
Soil mineralogy
Soil hydrology
Plant pesticide uptake
Meteorology
Soil physics
Meteorology
Soil chemistry
Microbial pesticide degradation
Water erosion—Guelph

Computer and Laboratory Services

Head of Services
Programmer—Analyst
Programmer—Analyst
Programmer—Analyst

Honorary Research Associates

Agrometeorology
Composting
Soil mineralogy
Emeritus Research Scientist; Organic chemistry
Seconded out

L.M. Dwyer, Ph.D.
R.G. Eilers, M.Sc.

M.-C. Fortin, Ph.D.
H.N. Hayhoe, Ph.D.
J.C. Hiley, M.A.
D.A. Holmstrom, B.S.A.

E.C. Huffman, M.A.
S.C. Jeck, B.Sc.
N.B. McLaughlin, Ph.D.
D.E. Moon, Ph.D.
M.C. Nolin, M.Sc.
G. Padbury, M.Sc.
H.W. Rees, B.Sc.

C.J. Selby, M.Sc.
D.W. Stewart, Ph.D.
G.C. Topp, Ph.D.
L.J.P. van Vliet, M.Sc.

S.U. Khan, Ph.D.

R. Behki, Ph.D.
R.L. Desjardins, Ph.D.
H. Dinel, Ph.D.
C.A. Fox, Ph.D.
D.S. Gamble, Ph.D.
E. Gregorich, Ph.D.
M. Ihnat, Ph.D.
H. Kodama, Ph.D.
J.A. Millette, Ph.D.
S. Nelson, Ph.D.
E. Pattey, Ph.D.
W.D. Reynolds, Ph.D.
P. Rochette, Ph.D.
S. Singh, Ph.D.
E. Topp, Ph.D.
G.J. Wall, Ph.D.

M. Feldman, M.Sc.
D. Brewin
D.J.Z.J. Chaput
A. Jones

W. Baier, Dr.Agr.
S.P. Mathur, Ph.D.
G.J. Ross, Ph.D.
M. Schnitzer, Ph.D.
K.W.G. Valentine, Ph.D.

Météorologie environnementale
Chef d'équipe pédologique par intérim
(Manitoba)
Interaction sol—récolte
Biomathématiques
Utilisation des terres (Edmonton)
Chef d'équipe pédologique
(Île-du-Prince-Édouard)
Utilisation des terres (Guelph)
Économiste des ressources (Vancouver)
Sols et techniques d'instrumentation
Évaluation des terres (Vancouver)
Interprétation pédologique (Sainte-Foy)
Évaluation des terres (Saskatoon)
Chef de section; évaluation des terres
(Nouveau-Brunswick)
Évaluation des terres (Vancouver)
Modélisation de la croissance des plantes
Dynamique des structures du sol
Chef d'équipe pédologique par intérim
(Colombie-Britannique)

Qualité de l'environnement

Chef de projet; chimie des sols et
des pesticides
Biologie moléculaire des pesticides
Micrométéorologie
Matière organique du sol
Micromorphologie
Interaction sol—pesticide
Dégradation des sols
Chimie des oligo-éléments
Minéralogie des sols
Hydrologie des sols
Absorption des pesticides par les plantes
Météorologie
Physique des sols
Météorologie
Chimie des sols
Dégradation microbienne des pesticides
Érosion hydrique (Guelph)

Services informatiques et de laboratoire

Chef des travaux
Analyste-programmeur
Analyste-programmeur
Analyste-programmeur

Associés de recherche honoraires

Agrométéorologie
Compostage
Minéralogie des sols
Chercheur émérite; chimie organique
Prêté par la Direction

Mandate

The Centre for Land and Biological
Resources Research (CLBRR) conducts
research and collaborates in the

development of a national land resource
inventory so that it can obtain, apply, and

disseminate scientific information on
Canada's land resources.

Both research and soil-survey scientists provide information and tools for producers, advisers, and policy-makers to make decisions aimed at achieving regionally suited, economically viable, environmentally sound, sustainable agricultural systems and other land uses.

The centre conducts systematics research on the insects, mites, spiders, nematodes, vascular plants, and fungi of importance to Canada. Specifically, the work involves

- identification
- classification
- evaluation
- collection development.

CLBRR also acts to protect, preserve, and enhance the genetic diversity of Canadian crop plants and their wild relatives.

Achievements

Systematic entomology In collaboration with Health and Welfare Canada and the University of Guelph, we have begun work on a computerized database and guide to the ticks known or anticipated to occur in Canada. This computerized guide will facilitate identification and assessment of the disease vector relevance of ticks encountered on humans, livestock, domestic animals, and wildlife.

A major work on the loopers of North America was produced cooperatively with the Systematic Entomology Laboratory of United States Department of Agriculture. Range maps, descriptions, and illustrations of adult and immature loopers for the 76 known species were published in the *Moths of America north of Mexico*.

Collaboration with Japanese research scientists at the Natural History Institute in Chiba and the Tokyo University of Agriculture allowed us to assess the possible role of Japanese species of predaceous rove beetles in Canadian biocontrol programs. As a result, the Canadian National Collection will receive specimens of Japanese rove beetle species.

Two genera of proctotrupoid wasps, important parasitoids of crickets in North America, and of sawflies worldwide, were revised. The latter study was completed in collaboration with a visiting Japanese research scientist. The addition of almost 20 000 specimens of parasitoid proctotrupoid wasps to the Canadian National Collection, including much material from endangered ecosystems in the New World, provides a

growing basis for research in progress on ecosystem structure.

X-ray diffraction and X-ray dispersion techniques on soil mites provided the first strong evidence for cuticular hardening by mineralization in the Class Arachnida. The only known instance of the use of calcium oxalate, in the form of whewellite, was also demonstrated as an intracuticular hardening agent in arthropods. The importance of oribatid mites as easily recognizable fossils in paleoecological studies was demonstrated in collaboration with a Russian scientist.

Completed taxonomic treatments of two groups of water mites inhabiting groundwater and stream habitats now permit assessment and possible use of these species as bioindicators of water quality. We also completed a synopsis of knowledge of the water mites in spring habitats in Canada to provide baseline data on these sensitive indicators of environmental changes.

A relational computer database program has been written. This program will be distributed to scientists with expertise in parasitic wasps and flies for data entry. It will allow interested users to efficiently access the taxonomic and biological literature on beneficial insect parasites for species important to their research.

The North American species of the parasitic fly genus *Actia* and the genera *Mycetoporus* and *Ischnosoma* of the North American Tachyporinae were revised. This work enables entomologists to identify the species that attack important orchard, ornamental, and forest pests; and the predators of dung-breeding fly pests, certain aphids, and insects living under bark, such as bark beetles.

The manuscript for the first comprehensive handbook on the aphid genera of Canada was completed. This synthesis brings together information on the nomenclature, morphology, host plant ranges, biology, pest status, and taxonomy of these crop pests.

Through collaboration with the departments' Plant Protection Division, a database on agricultural insect pests in Canada has been begun. Information on the biology, distributions, natural enemies, food plants, and the proper nomenclature of each pest insect is essential for

- evaluating its economic risk
- tracking the relevant scientific literature
- developing pest management strategies.

A casebearer pest of red clover seed in Canada was recently discovered. By correctly identifying this pest, introduced from Europe, we have accessed the scientific literature not only on its pest status and biology in Europe but also on developing control methods in red clover fields to produce certified seed.

Economic plants In connection with improved cereal crops, we elaborated a new genus called *Kengyilia* and provided an identification key.

We completed work on chloroplast DNA relationships among the native North American barleys and the introduced and cultivated barleys (*Hordeum*). We analyzed the relationships of the wild barleys in the *Hordeum setifolium* complex, a group characterized by resistance to drought and cold, so as to characterize material appropriate for germplasm protection and plant breeding.

Molecular systematic studies have greatly increased our understanding of the genetic relatedness of canola (*Brassica*) and its wild relatives. Several wild species are genetically much more closely related to *Brassica* crop genomes than previously recognized and should all be considered as part of the same genus. A computer database of wild *Brassica* germplasms was initiated, along with a seed increase program, to assist crop breeders and gene bank managers to establish priorities for collecting and evaluating germplasm.

Distinctive genetic races were discovered in two Eurasian alfalfa relatives. Another significant discovery was that even small concentrations of gland-tipped hairs on the foliage are associated with substantial resistance to insect damage. Studies were completed on the geographic and genetic variation of the nutritionally controversial alfalfa hemolytic saponins, which occur in relatively high levels in Canada.

Cooperative studies on grasses and sedges and a major review of hybridization in sedges were completed; sedges include many species of major importance as food of livestock. A study of variation in the Pacific coastal strawberries, undertaken in cooperation with the Smithfield Experimental Farm, helped correlate desirable crop traits with morphological features and geographic origin. The Canadian Poisonous Plants Information system, a computerized database, was completed. The population biology and physiology of herbicide-resistant and agricultural weeds in relation to

sustainable agricultural practices were reviewed. Other weeds studied included thistles, knotweeds, weeds of soybean and maize, weedy panic grasses, and a weedy form of feverfew tansy. The latter, in cooperation with Health and Welfare Canada, was found to yield high levels of a chemical useful in the treatment of migraines, resulting in plans for commercial production by a Canadian pharmaceutical company.

Economic fungi A work covering 1150 species of the lignicolous, corticioid fungi of Canada was prepared. The first intensive survey for vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in Canada was completed for the Great Lakes and some eastern Canada sand dunes and shores; 25 species new to Canada were identified. Entry of references to compile a database on Canadian plant disease organisms and their hosts has been completed. This updates the *Compendium of Plant Disease and Decay Fungi in Canada 1960–1980*, published in 1986. Staff training, lecturing, and studying of rumen fungi was performed at the Agricultural University of Kuala Lumpur, Malaysia. Studies on the commercial harvesting of wild mushrooms in the West and on biodiversity in old growth forests were carried out in collaboration with University of British Columbia, Forestry Faculty.

Plant Gene Resources of Canada National collections of cereal, vegetable, oilseed, and forage crops are preserved at the PGRC Seed Genebank. As part of Canada's contribution to international genebank activities, principal world base collections of oats and barley and duplicate collections of pearl millet, rapeseed, and mustard are preserved. The total number of registered accessions has increased this year from 91 600 to 99 842. During 1991, germination tests were performed to check the viability of 3645 samples, and seed of 12 320 samples was rejuvenated. The Clonal Genebank manages 2425 accessions of tree fruits and small fruits. More than 7000 seed samples were distributed to plant breeders and scientists in 21 countries, to provide fundamental building blocks for crop variety development and plant genetic studies in Canada and around the world.

National identification service During 1991, the division identified 57 387 specimens of insects, mites, spiders, and nematodes; 4441 vascular plants; and 2780 fungi. Major clients for this service were Agriculture Canada, provincial departments, Forestry Canada, Health and Welfare Canada, and Canadian universities.

Biocontrol research support The division provided centralized scientific services and advice to facilitate and promote national and continental programs for biological control of weeds, insects, and other pests. Foreign insects were imported and reared in a quarantine laboratory to obtain desired parasitic species, free of hyperparasites, and were delivered to field research sites across Canada. Liaison was provided with the North American Plant Protection Organization Biocontrol Panel, US Department of Agriculture agencies and advisory groups for biocontrol matters, and regulatory agencies in Canada and the United States. Information of interest to Canadian biocontrol workers was compiled and disseminated in three publications.

Land resource data and applications

Correlation work this year involved

- field reviews of 11 active provincial–territorial projects, applying mapping and classification standards
- validation and entry in the National Soil Database (NSDB) of several other provincial–territorial coverages
- technical editing on 20 map legends and soil survey reports
- scientific supervision for survey contracts in Alberta, Saskatchewan, and Nova Scotia
- soil inventory upgrade methodology reviews in four provinces
- manuals and procedures for soil water investigations and irrigation suitability standards
- a working group meeting and field trip on Vertisolic soil classification
- establishment of soil research sites in Yukon and Northwest territories for the 1993 international soil correlation meeting on Cryosolic soils
- criteria development in coordination with Environment Canada for establishment of a hierarchical ecological zonation for Canada, to support research and reporting on state of the environment and sustainability issues.

Mapping work at the national level included

- 1:1 million scale *Soil landscapes of Canada* maps for Ontario—north, Quebec—southeast, and Newfoundland—north
- validation and entry of standardized digital maps and computerized legend attribute files for nine coverages in the NSDB.

- At the provincial level work included
- reconnaissance (level 3) mapping for about 2.2 million ha mainly in Saskatchewan and Alberta
- level 2 mapping for about 50 000 ha mainly in Quebec, Ontario, and New Brunswick
- reports published for 17 projects.

The Canadian Soil Information System (CanSIS) manages geographic data. It is a distributed network using VAX-based ARC/INFO software at the centre and microbased systems in regional offices. It manages the NSDB and imports other data sets for integrated analysis. This year work included

- a major reorganization of personnel to staff new functions
- response to more than 400 requests for soil map data in digital format from regional personnel and private-sector clients
- a cooperative project with Statistics Canada to develop land-parcel data for the Great Plains and Ontario
- a project with the Canada Centre for Remote Sensing to develop the agriculture component of the global change encyclopedia
- research to define fidelity and positional accuracy for data standards and to document the system of data description (metadata)
- research showing the use of geostatistics and geographic information system (GIS) to combine climatic data with land resource information.

In collaboration with Environment Canada and Forestry Canada, parameters were developed to establish a 1:1 million scale carbon database for Canadian soils, linking soil data with spatial information. Soil carbon being actively exchanged with the atmosphere constitutes about two-thirds of the carbon in the terrestrial ecosystem. The large size and long residence time of this pool, especially in organic soils, make it a potentially important sink. Environmental changes (human or natural), such as cultivation, forest fires, and changes in hydrology and climate, can release soil carbon into the atmosphere in the form of greenhouse gases (CO₂ or CH₄). The database will provide the information to assess the present level of carbon in Canadian soils and run process-oriented models to estimate the extent of carbon fluxes from soils as a result of environmental changes.

Sustainable land productivity In collaboration with department establishments, provincial agencies, universities, and others, new work was launched to develop means to assess soil and environmental quality in Canada's agricultural regions. These initiatives included

- development of standards and criteria for soil quality
- development of models, databases, and monitoring capabilities
- establishment of sites in Saskatchewan and Alberta to collect wind erosion data to be used in a computer simulation model
- development of relationships between tillage practices and soil properties and the rates of crop residue decomposition
- characterization of five prairie sites to study salinization processes
- testing of the nonlimiting water range, which incorporates reductions in plant available water caused by aeration and soil strength restrictions, at sites in Ontario, Manitoba, Saskatchewan, and Alberta.

Other achievements in soil quality evaluation included

- preparing Canadian maps showing the likelihood for water erosion during spring thaw
- preparing water erosion risk maps for the Maritime Provinces
- researching pressure and tension infiltrometers, as effective tools for quantifying soil structure and how tillage changes it
- assessing the effects of soil degradation on yield by completing a bibliography of research, a survey of innovative farmers in western Canada, and other data linkages.

In land use and evaluation work, achievements included

- improving a geographic information system (GIS), which manages the 1:1 million *Soil landscapes of Canada* databases
- completing the 1:2 million agroecological resource area maps
- publishing probability levels for soil water at different phenological stages of wheat
- analyzing 100-year climatic records, which suggested that warming occurred on the prairies but was not uniform across Canada
- modeling effects of climatic change on prairie wheat production showing yield redistribution

- characterizing the thermal climates of the Atlantic Provinces for corn production and confirming optimum seeding dates for winter wheat in Ontario
- incorporating daily weather data from more than 500 stations into the agrometeorological database, for departmental users
- developing, in collaboration with FAO, International Board for Soil Research and Management (IBSRAM), an international framework for evaluating sustainable land management.

The soil and crop management program resulted in

- development of corn leaf area distribution algorithms, which are being used in collaboration with industry to evaluate leaf canopy configuration of different varieties
- evidence that soil factors add to temperature reduction under reduced tillage to reduce emergence
- collaborative experiments to explore ways to reduce chemicals for weed control, and use of nitrogen fertilizer, for eastern and southwestern Ontario.

Environmental quality Water-quality research found that temperature and not moisture increases atrazine degradation rates; macropore flow is an important mechanism of atrazine transport under both saturated and unsaturated flow conditions. An information database was prepared on groundwater hydrology and contamination from nonpoint sources in the Great Lakes basin; groundwater contamination levels were found to be not well known.

Field and modeling work sought to measure and understand water and solute movement in soil by

- characterizing elements in water from an Ontario watershed
- testing methods of measuring hydraulic conductivity and flux potential
- refining water and atrazine transport models.

Air-quality research developed a plant growth model using hourly time steps to simulate plant canopy net photosynthesis using photosynthesis—solar radiation curves and leaf expansion—senescence functions. Aircraft measurements of carbon dioxide, water vapor, and sensible heat were correlated to land surface features; regional maps of vertical CO₂ fluxes corresponded closely with the spatial patterns of

vegetation indices derived from satellite data. A new tower-based system for sampling trace gases based on vertical wind conditions was validated. These developments form a basis for quantifying agricultural—atmospheric interaction.

Work on the process and properties of soils resulted in

- proof that specific surface area is a fundamental soil property correlated to many other soil properties and represented by a single numerical value; now relatively simple and rapid to measure, it should be considered as a criterion at the family level in soil classification
- a review of the agriculture sector as an emissions source for carbon, nitrous oxide, and methane, completed to provide information for the Agriculture Canada delegation to the Framework Convention on Climate Change in June 1992
- digital files compiled for all existing mineralogical data for surficial soils of Canada, to allow site observations to be input and manipulated within a GIS.

Field and laboratory studies were initiated to examine the dynamics of soil organic matter. Sites from Saskatchewan, Alberta, Manitoba, Ontario, Quebec, and Atlantic Canada were sampled as part of the National Soil Conservation Program to assess the effects of cultivation on the quality and quantity of soil organic matter. We developed the passively aerated windrow system (PAWS) of composting, and the technology is being transferred to various commercial operations. Research on wastewater sludge from dairy processing plants showed that when sludge is added to soil the humidification processes decrease. Long-chain aliphatic compounds of the lipids in the sludge inhibited the growth of seedlings mainly because of changes in the hydraulic properties of the soil. The techniques of ¹³C-NMR and pyrolysis-field ionization mass spectrometry were used to determine how pesticides in soil interact with the various soil components. This work will facilitate the study of the fate of pesticides.

In studies on the fate and biodynamics of pesticides, bacteria isolated from soil were shown to break down a range of insecticides and herbicides. The means by which the pesticides are metabolized was found to be associated with an indigenous plasmid in the bacterium. These discoveries

- could explain reductions in effectiveness of pesticides used in the same field for successive years
- could have application in pesticide disposal.

Work on vesicular—arbuscular mycorrhizal fungi, which associate symbiotically with plant root systems, found them capable of removing pesticides from soil and of making bound residues in soil bioavailable to plants. This type of association therefore has significant impact on pesticide allocation, metabolism, and toxicity in plant tissues. We have established a leading capability in measuring and tracing the fate of bound residues of various pesticides. New information from this work included

- susceptible soybean varieties contained more bound metribuzin than tolerant varieties
- susceptible and resistant canola varieties contained equal levels of bound atrazine
- 3-PB acid formed biounavailable bound residues in chicken
- bound residues of piramiphos methyl in stored wheat were bioavailable.

A national network of 22 benchmark sites for long-term monitoring of changes in soil quality is near completion. The data collected are available for soil quality studies.

Resources

Soil inventory units, located in each of the 10 provinces and the Yukon, share facilities at various provincial, university, or in some cases research stations. These arrangements provide proximity with collaborators and clients for soil inventory and research activities. The rest of the staff are located in buildings on the Central Experimental Farm (CEF) in Ottawa. This location facilitates vital collaboration with other disciplines and access to land and crops for field work.

The centre houses the Canadian National Collection of Insects, Arachnids, and Nematodes; the Canadian Collection of Fungus Cultures; the National Mycological Herbarium; and the departmental Vascular Plant Herbarium. These collections, which improve steadily with the addition of relevant material, provide opportunities for loans and exchanges. The strains of fungi distributed to clients from the culture collection amounted to 460 over the past year.

The Plant Gene Resources of Canada (PGRC) central office and Seed Genebank

are also located on the CEF; the PGRC Clonal Genebank is located on the Smithfield Experimental Farm at Trenton, Ont.

The staff of 290 person-years includes 113 professionals.

Mandat

Le Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques (CRTRB) effectue des recherches et collabore à dresser un inventaire national des ressources en terres afin d'obtenir, d'appliquer et de diffuser des renseignements scientifiques sur les ressources en sols du Canada.

Les chercheurs et le personnel qui effectuent les relevés pédologiques mettent à la disposition des producteurs, des conseillers et des décideurs les renseignements et les moyens qui leur permettent de prendre des décisions qui se traduiront par des systèmes agricoles intégrés et d'autres formes d'occupation des sols qui sont écologiques, économiquement viables et adaptés aux particularités des régions.

Le Centre fait également des recherches sur la systématique des insectes, des acariens, des araignées, des nématodes, des plantes vasculaires et des champignons d'importance au Canada. Le travail porte plus précisément sur les domaines suivants :

- l'identification
- la classification
- l'évaluation
- l'enrichissement des collections.

Le CRTRB travaille également à préserver et à améliorer la diversité génétique des plantes culturales canadiennes et des plantes sauvages apparentées.

Réalizations

Indicateurs biologiques Le Centre a commencé des travaux en collaboration avec Santé et Bien-être social Canada et l'Université de Guelph visant à établir une base de données et un guide informatisés sur les tiques que l'on trouve ou que l'on s'attend à trouver au Canada. Ce guide informatisé facilitera l'identification et l'évaluation du rôle de vecteurs de maladies que jouent les tiques à l'égard des humains, du bétail, des animaux domestiques et des animaux sauvages.

Un document d'importance sur les arpeuteuses de l'Amérique du Nord a été produit en collaboration avec le Systematic Entomology Laboratory du ministère de

l'Agriculture des États-Unis. Des cartes de répartition, des descriptions et des illustrations des arpeuteuses, aux stades adulte et immature, des 76 espèces connues figurent dans l'ouvrage intitulé *Moths of America north of Mexico*.

Grâce à la collaboration avec des chercheurs japonais de l'Institut d'histoire naturelle de Chiba et de l'Université d'agriculture de Tokyo, on a progressé de façon marquée dans l'évaluation du rôle que pourraient jouer des espèces japonaises de staphylins prédateurs en matière de lutte biologique au Canada. En conséquence, la Collection nationale recevra des spécimens d'espèces japonaises de staphylins.

On a terminé les révisions taxinomiques de deux genres de guêpes proctotrypides, parasitoïdes importants des grillons d'Amérique du Nord et des tenthrèdes que l'on trouve partout au monde. La révision sur les tenthrèdes a été faite en collaboration avec un chercheur japonais invité. L'ajout à la Collection nationale de quelque 20 000 spécimens de guêpes proctotrypides parasitoïdes, y compris un grand nombre de spécimens provenant d'écosystèmes menacés du Nouveau Monde, s'avérera fort utile pour la poursuite des recherches sur la structure des écosystèmes.

Des études par les méthodes de diffraction et de dispersion des rayons X menées sur des acariens du sol ont montré pour la première fois que le durcissement de la cuticule chez les spécimens de la classe des Arachnides était attribuable à la minéralisation. On a aussi montré que le seul autre cas connu d'utilisation d'oxalate de calcium, sous la forme de whewellite, était attribuable aux arthropodes chez lesquels le sel joue le rôle d'agent de durcissement intracuticulaire. On a également montré, en collaboration avec un chercheur russe, l'importance des oribates en tant que fossiles facilement reconnaissables dans les études paléoécologiques.

On a terminé les études taxinomiques de deux groupes d'acariens aquatiques vivant dans les eaux souterraines et les cours d'eau. On pourra ainsi évaluer ces espèces et peut-être les utiliser comme bio-indicateurs de la qualité de l'eau. On a également terminé un résumé des connaissances que l'on possède sur les acariens des sources au Canada; on retrouvera dans ce document les données de base sur ces bio-indicateurs sensibles des changements environnementaux.

Insectes utiles On a terminé la création d'une base de données relationnelles. Le programme sera distribué aux chercheurs qui s'occupent des guêpes et des mouches parasites afin qu'ils puissent y entrer des données. Grâce à cette base de données, les utilisateurs intéressés pourront avoir accès de façon efficace à la documentation sur la taxinomie et la biologie des insectes utiles parasites, et ainsi y retrouver les espèces qui revêtent une importance pour leurs recherches.

On a terminé les révisions taxinomiques des espèces nord-américaines de la mouche parasite du genre *Actia* et des genres *Mycetoporus* et *Ischnosoma* qui font partie des Tachyporinés de l'Amérique du Nord. Ces travaux permettront aux entomologistes d'identifier les espèces qui s'attaquent aux ravageurs importants des vergers, des cultures ornementales et des forêts ainsi que les prédateurs des diptères coprophiles nuisibles, de certains pucerons et d'insectes vivant sous les écorces, comme les scolytes.

Insectes nuisibles On a terminé la rédaction du premier guide complet sur les genres de pucerons du Canada. Cette synthèse nous renseigne sur la nomenclature, la morphologie, la gamme de plantes hôtes, la biologie, le statut de ravageur et la taxinomie de ces insectes nuisibles aux cultures.

On est en voie d'élaborer, en collaboration avec la Division de la protection des végétaux du Ministère, une base de données sur les insectes ravageurs des cultures au Canada. Des renseignements sur la biologie, la répartition, les ennemis naturels, les plantes nourricières et la nomenclature précise de chaque insecte nuisible sont essentiels lorsqu'on veut

- évaluer les répercussions économiques
- retracer la documentation scientifique pertinente
- élaborer des stratégies de lutte.

On a découvert récemment un porte-case du trèfle rouge. L'identification de ce ravageur, provenant d'Europe, a permis aux chercheurs de consulter la documentation scientifique non seulement sur son statut de ravageur en Europe et sur sa biologie, mais aussi sur la mise au point de méthodes de lutte applicables aux cultures de semences de généalogie contrôlée de trèfle rouge.

Plantes d'intérêt économiques Parallèlement à l'amélioration des cultures céréalières, on a établi la clé d'identification d'un nouveau genre appelé *Kengyilia*.

On a terminé les travaux sur les liens existant entre l'ADN chloroplastique des espèces indigènes d'orge d'Amérique du Nord et celui des orges (*Hordeum*) introduites et cultivées. On a analysé les liens existant entre les orges sauvages faisant partie du complexe *Hordeum setifolium*, groupe d'espèces caractérisé par sa résistance à la sécheresse et au froid, de manière à caractériser les espèces pouvant se prêter à l'amélioration génétique et à la protection du matériel génétique.

Des études de systématique moléculaire ont accru de façon marquée notre connaissance des liens génétiques existant entre le canola (*Brassica*) et les espèces sauvages qui lui sont apparentées. Le génome de plusieurs espèces sauvages est beaucoup plus proche de celui des espèces du genre *Brassica* que l'on n'avait d'abord cru, et ces espèces devraient toutes être considérées comme faisant partie du même genre. On a commencé à établir une base de données informatique sur le matériel génétique des espèces sauvages de *Brassica*, de même qu'un programme de multiplication des semences, afin d'aider les sélectionneurs et les gestionnaires de banques de gènes à établir leurs priorités en matière d'évaluation et de collection du matériel génétique.

On a découvert des races génétiques distinctes chez deux espèces apparentées de luzerne d'origine eurasiennne. On a fait une autre découverte intéressante : la présence de poils glandulaires, même en petites quantités, sur le limbe des feuilles est associée à une résistance importante aux dommages occasionnés par les insectes. On a terminé l'étude de la variation géographique et génétique des espèces de luzerne contenant des saponines hémolytiques, dont la valeur nutritionnelle est sujette à controverse et que l'on trouve en concentrations assez élevées au Canada.

On a terminé des études menées en collaboration sur les graminées et les carex ainsi qu'un examen général de l'hybridation chez ces derniers. Les carex comprennent de nombreuses espèces qui ont une grande importance pour l'alimentation du bétail. On a entrepris, en collaboration avec la Ferme expérimentale de Smithfield, une étude de la variation des fraises de la côte du Pacifique afin d'aider à établir une corrélation entre les caractéristiques agronomiques souhaitables, d'une part, et les traits morphologiques et l'origine géographique, d'autre part. La mise au point

du système canadien d'information sur les plantes vénéneuses, base de données informatique, a été parachéevée. La biologie des populations et la physiologie des mauvaises herbes résistantes aux herbicides et des mauvaises herbes nuisibles aux cultures ont fait l'objet d'un examen, avec en arrière-plan les pratiques agricoles axées sur la conservation des ressources. On a également étudié d'autres mauvaises herbes comme les chardons, les renouées, les panics à l'état adventice et une forme adventice de la tanaïsie. Dans le cas de cette dernière plante, l'étude menée en collaboration avec Santé et Bien-être social Canada a montré que la plante contenait, en concentrations élevées, un produit chimique utile au traitement des migraines. Des plans en vue de la production commerciale de cette plante par une société pharmaceutique canadienne ont été établis.

Champignons d'importance économique Un ouvrage couvrant 1 150 espèces de champignons corticioides lignicoles du Canada a été rédigé. On a terminé le premier relevé approfondi des champignons mycorrhiziens à vésicules et arbuscules au Canada qui croissent dans la région des Grands Lacs et dans certaines dunes de sable et sur certaines rives de l'est du Canada; vingt-cinq espèces, jusqu'alors inconnues au Canada, ont été identifiées. Une base de données a été créée sur les organismes causals des maladies des plantes et de leurs hôtes au Canada en vue de mettre à jour l'ouvrage intitulé *Compendium of Plant Disease and Decay Fungi 1960-1980*, publié en 1986. On a formé du personnel, donné des conférences et étudié les champignons du rumen à l'Université agricole de Kuala Lumpur, en Malaisie. Des études ont été menées, en collaboration avec la faculté de foresterie de l'Université de la Colombie-Britannique, sur la récolte commerciale des champignons sauvages dans l'Ouest et sur la biodiversité des vieilles forêts.

Ressources phytogénétiques du Canada Les collections nationales de céréales, de légumes, d'oléagineux et de plantes fourragères de culture sont conservées à la banque de gènes du Centre des ressources phytogénétiques. Dans le cadre de la contribution du Canada à l'établissement d'une banque internationale de gènes, les principales collections mondiales d'avoine et d'orge de même que des collections en double de millet à chandelle, de graines de

colza et de moutarde sont également conservées au Centre. Cette année, le nombre total d'entrées est passé de 91 600 à 99 842. Au cours de 1991, on a effectué des tests de germination sur 3 645 échantillons afin de vérifier leur viabilité et on a réjuvenilisé les semences de 12 320 échantillons. La banque de clones compte 2 425 entrées de fruits de verger et de petits fruits. Plus de 7 000 échantillons de semences ont été distribués à des sélectionneurs et à des chercheurs de 21 pays qui les utilisent comme matériaux de base pour la création de cultivars et pour des études génétiques au Canada et ailleurs dans le monde.

Service national d'identification En 1991, le Centre a identifié 57 387 spécimens d'insectes, d'acariens, d'araignées et de nématodes, 4 441 plantes vasculaires et 2 780 champignons microscopiques. Les principaux clients qui ont utilisé ce service sont Agriculture Canada, les ministères provinciaux, Forêts Canada, Santé et Bien-être social Canada et les universités canadiennes.

Soutien à la recherche sur la lutte biologique On a fourni des conseils et des services centralisés de nature scientifique afin de soutenir et de promouvoir les programmes nationaux et continentaux de lutte biologique contre les mauvaises herbes, les insectes et d'autres ravageurs. On a importé des insectes et on les a élevés dans un laboratoire de quarantaine, de manière à obtenir les espèces parasites souhaitées, exemptes d'hyperparasites. Ces spécimens ont été distribués aux chercheurs sur le terrain partout au Canada. On a assuré la communication avec l'équipe de lutte biologique de l'Organisation nord-américaine pour la protection des plantes, avec les organismes et les groupes consultatifs du ministère de l'Agriculture des États-Unis en matière de lutte biologique ainsi qu'avec les organismes de réglementation du Canada et des États-Unis. De l'information pouvant intéresser les spécialistes canadiens de la lutte biologique a été compilée et diffusée dans trois publications.

Données et applications sur les ressources en terres Les travaux de corrélations ont posté au cours de l'année sur :

- l'examen au champ de 11 projets actifs à l'échelle provinciale et territoriale, dans le cadre desquels les normes de cartographie et de classification ont été appliquées
- la validation et l'entrée dans la Base de données nationale sur les sols de plusieurs autres cartes provinciales – territoriales

- la révision technique de 20 légendes de cartes et de rapports de prospection des sols
- la supervision scientifique de contrats de prospection en Alberta, en Saskatchewan et en Nouvelle-Écosse
- l'examen de la méthode d'amélioration de l'inventaire des sols dans quatre provinces
- la rédaction de manuels et la mise au point de techniques d'examen de l'eau dans le sol et de normes de choix d'une méthode d'irrigation
- la tenue d'une réunion du groupe de travail et l'organisation d'excursions pour classer les vertisols
- l'établissement d'emplacements de recherche au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest en préparation de la rencontre internationale de corrélation des sols (gélisols) prévue pour 1993
- l'élaboration de critères, en collaboration avec Environnement Canada, pour l'établissement d'une zonation écologique hiérarchique au Canada, à l'appui de la recherche et pour rendre compte de l'état de l'environnement et des questions de viabilité.

À l'échelle nationale, les travaux de cartographie ont consisté à :

- réaliser une carte à l'échelle 1/1 000 000 *Pédopaysages du Canada* pour l'Ontario (nord), le Québec (sud-est) et Terre-Neuve (nord)
 - valider et entrer dans la Base nationale de données sur les sols des cartes numériques normalisées et des fichiers d'attributs de légendes informatisés pour neuf régions.
- À l'échelle provinciale, on a :
- effectué la cartographie de reconnaissance (niveau de détail 3) d'environ 2,2 millions d'hectares, surtout en Saskatchewan et en Alberta
 - réalisé la cartographie au niveau 2 d'environ 50 000 ha, surtout au Québec, en Ontario et au Nouveau-Brunswick
 - publié des rapports pour 17 projets.

Le Système canadien d'information sur les sols (SISCan) pour la gestion des données géographiques est un réseau exploitant le logiciel de compression des données ARC sous VAX au CRTRB et sous micro-ordinateur dans les bureaux régionaux. Ce système gère la Base nationale de données sur les sols et importe d'autres ensembles de données pour analyse intégrée. Cette année, le travail a comporté :

- une importante réorganisation du personnel en fonction des nouvelles activités
- des réponses à plus de 400 demandes portant sur des données numériques des cartes pédologiques faites par des employés des régions et des clients du secteur privé
- un projet mixte avec Statistique Canada pour augmenter la base de données sur les parcelles de terres des grandes plaines et de l'Ontario
- un projet avec le Centre canadien de télédétection pour l'élaboration de la composante agriculture de l'encyclopédie sur le changement mondial
- une recherche pour définir la fidélité et la précision de localisation pour les normes des données et étoffer le système de description des données (métadonnées)
- une étude montrant l'utilisation de la géostatistique et du Système d'information géographique (SIG) pour combiner les données climatiques et l'information sur les ressources en terres.

En collaboration avec Environnement Canada et Forêts Canada, on a mis au point des paramètres pour établir une base de données sur le carbone à l'échelle 1/1 000 000 pour les sols canadiens, en reliant les données pédologiques à l'information spatiale. Le carbone contenu dans le sol et échangé activement avec l'atmosphère constitue environ les deux tiers du carbone de l'écosystème terrestre. Par l'importance de sa taille et du temps de séjour, surtout dans les sols organiques, ce stock constitue un puits potentiellement important. Sous l'effet de changements environnementaux (provoqués par les humains ou naturels), tels la culture, les feux de forêt et les variations de l'hydrologie et du climat, du carbone contenu dans le sol peut être relâché dans l'atmosphère sous forme de gaz à effet de serre (CO_2 ou CH_4). La base de données fournira l'information permettant d'évaluer la concentration actuelle de carbone dans les sols canadiens et d'utiliser des modèles axés sur les processus pour évaluer l'ampleur des flux de carbone s'échappant des sols par suite des changements environnementaux.

Productivité viable des terres En collaboration avec des organismes ministériels, des organismes provinciaux, des universités et autres, des travaux ont été entrepris en vue d'élaborer des façons

d'évaluer la qualité environnementale et pédologique des régions agricoles du Canada. Parmi ces travaux, citons :

- l'élaboration de normes et de critères de qualité des sols
- l'élaboration de modèles et de bases de données, et la surveillance du rendement
- l'établissement d'emplacements de collecte de données sur l'érosion éolienne en Saskatchewan et en Alberta, qui seront utilisées dans un modèle informatique de simulation
- l'élaboration de liens entre d'une part, les façons culturales et les propriétés du sol et d'autre part, la vitesse de décomposition des résidus des cultures
- la détermination des caractéristiques de cinq emplacements dans les prairies pour étudier les processus de salinisation
- l'étude de la quantité de l'eau non limitante, qui tient compte de la réduction de l'eau disponible pour les plantes à cause de l'aération et des restrictions liées à la résistance du sol à des emplacements en Ontario, au Manitoba, en Saskatchewan et en Alberta.

Dans le domaine de l'évaluation de la qualité des sols, on a aussi :

- réalisé, pour les Maritimes, des cartes canadiennes illustrant la probabilité de l'érosion hydrique durant le dégel printanier et les zones à risque
- préparé des cartes illustrant des zones à risque pour cette même région
- effectué l'étude des infiltromètres de tension et de pression, pour en déterminer l'efficacité en vue de quantifier la structure des sols et déterminer l'effet du travail du sol sur cette dernière
- réalisé une bibliographie des études sur le sujet, un inventaire des cultivateurs novateurs dans l'Ouest canadien et autres liaisons de données afin d'évaluer les effets de la dégradation des sols sur la production.

Pour le projet sur l'évaluation et l'utilisation des terres, les réalisations comportent entre autres :

- des améliorations à un système d'information géographique, qui gère les bases de données au 1/1 000 000 des *Pédopaysages du Canada*
- l'achèvement des cartes des zones de ressources agro-écologiques au 1/2 000 000
- la publication des niveaux de probabilité d'eau dans le sol pour divers stades phénologiques du blé

- l'analyse de registres climatologiques sur 100 ans, qui a révélé qu'un réchauffement s'est produit dans les prairies et qu'il n'a pas été uniforme au Canada
- une description détaillée des climats thermiques des provinces atlantiques pour la production du maïs afin de confirmer les dates d'ensemencement optimal pour le blé d'hiver en Ontario
- l'incorporation des données météorologiques quotidiennes provenant de plus de 500 stations à la base de données agrométéorologiques, pour les utilisateurs ministériels
- l'élaboration, en collaboration avec la FAO, l'International Board for Soil Research and Management (IBSRAM), d'une structure internationale d'évaluation de la gestion viable des terres.

Le programme de gestion des cultures et des sols a permis :

- de mettre au point des algorithmes de la répartition des feuilles du maïs, qui sont utilisés en collaboration avec l'industrie pour évaluer la configuration de la nappe foliaire de diverses variétés
- de faire la preuve que certains facteurs pédologiques parallèlement à la réduction du travail du sol (diminution de la température) retardent la germination
- de réaliser des expériences collectives pour trouver des façons de réduire les substances chimiques pour lutter contre les mauvaises herbes et des moyens d'épandre des fertilisants azotés dans l'est et le sud-ouest ontarien.

Qualité environnementale Dans une étude sur la qualité des eaux, on a trouvé que c'était la température et non l'humidité qui accroissait les taux de dégradation de l'atrazine; l'écoulement dans les macropores est un mécanisme important de transport de l'atrazine dans des conditions d'écoulement en milieu tant saturé que non saturé. Une base de données d'information a été préparée sur l'hydrologie des eaux souterraines et la contamination provenant de sources non ponctuelles dans le bassin des Grands Lacs; on s'est rendu compte que les niveaux de contamination des eaux souterraines étaient mal connus.

On a entrepris des travaux de modélisation sur le terrain en vue de mesurer et de comprendre les mouvements de l'eau et des solutés dans le sol au moyen de :

- la caractérisation des éléments de l'eau dans un bassin hydrographique ontarien
- l'essai de méthodes de mesures de la conductivité hydraulique et du potentiel d'écoulement
- l'amélioration des modèles de transport de l'atrazine et de l'eau.

Dans le domaine de la qualité de l'air, un modèle de croissance végétale à paliers horaires a été mis au point pour simuler la photosynthèse nette du couvert végétal à l'aide de courbes de la photosynthèse en fonction du rayonnement solaire et de la croissance-sénescence des feuilles. Des mesures effectuées par avion du dioxyde de carbone, de la vapeur d'eau et de la chaleur sensible ont été corrélées aux formations terrestres; on a montré que des cartes régionales des flux verticaux de CO₂ correspondaient étroitement aux configurations spatiales des indices de végétation provenant des données de satellite. Un nouveau système qui permet de prélever des échantillons de gaz à l'état de trace a été testé; ce système, monté sur une tour, se fonde sur les conditions éoliennes verticales. Ces travaux constituent une base permettant de quantifier l'interaction agriculture-atmosphère.

Les études portant sur le processus et les propriétés des sols ont permis de :

- démontrer que la superficie spécifique est une propriété pédologique fondamentale, corrélée à nombre d'autres propriétés du sol, et qu'elle est représentée par une valeur numérique unique; cette superficie peut maintenant être mesurée de façon relativement simple et rapide, et devrait être considérée comme critère pour déterminer la famille dans la classification des sols
- procéder à un examen du secteur agricole comme source d'émission de carbone, d'oxyde nitreux et de méthane, information utile à la délégation d'Agriculture Canada auprès de la Convention cadre sur le changement climatique (juin 1992)
- compiler toutes les données minéralogiques existantes pour les sols de surface du Canada dans des fichiers numériques, pour permettre l'entrée et la manipulation de données ponctuelles au moyen d'un SIG.

Des études ont été entreprises sur le terrain et en laboratoire pour examiner la dynamique de la matière organique du sol.

On a prélevé des échantillons à des emplacements en Saskatchewan, en Alberta, au Manitoba, en Ontario, au Québec et dans les provinces de l'Atlantique dans le cadre du Programme national de conservation des sols en vue d'évaluer les effets de la culture sur la matière organique contenue dans le sol (qualité et quantité). On a terminé la mise au point des systèmes de compostage à andains à aération passive, et le transfert de cette technologie se fait pour diverses opérations commerciales. Des études réalisées sur des eaux résiduelles provenant d'usines de transformation des produits laitiers ont montré que lorsque ces eaux sont ajoutées au sol, il y a diminution des processus d'humidification. En effet, les composés aliphatiques à chaîne longue des lipides présents dans les eaux résiduelles inhibent la croissance des jeunes plants, surtout à cause du changement des propriétés hydrauliques du sol. On a appliqué avec succès des techniques de RMN au ^{13}C et de spectrométrie à ionisation de champ et pyrolyse pour déterminer comment les pesticides du sol agissent avec les diverses autres composantes du sol. Ce travail facilitera l'étude du sort des pesticides.

Dans des études portant sur le sort et la biodynamique des pesticides, on a constaté que des bactéries isolées du sol dégradaient une gamme d'insecticides et d'herbicides. On a montré que les façons selon lesquelles les pesticides étaient métabolisés étaient associées à un plasmide indigène dans les bactéries. Ces découvertes

- pourraient expliquer les réductions de l'efficacité des pesticides lorsqu'ils sont appliqués dans le même champ pendant plusieurs années consécutives
- pourraient avoir des implications dans le domaine de l'élimination des pesticides.

On a montré que les champignons mycorrhizogènes à vésicules et arbuscules, qui forment une association symbiotique avec les systèmes racinaires des plantes, pouvaient s'accaparer les pesticides du sol et rendre biodisponibles pour les plantes les résidus retenus dans le sol. Ce genre d'association a donc un impact important sur le métabolisme, la toxicité dans les tissus végétaux et l'utilisation des pesticides. On a découvert une façon novatrice de déterminer le sort des résidus retenus dans le sol de divers pesticides. Les résultats de ces travaux nous apprennent entre autres que :

- les variétés vulnérables de soja retiennent une plus grande quantité de métribuzin que les variétés tolérantes
- les variétés vulnérables et résistantes de canola renferment des teneurs égales d'atrazine
- l'acide 3-phénoxybenzoïque forme des résidus liés non biodisponibles pour les poulets
- les résidus de méthylpiramiphos retenus dans le blé entreposé sont biodisponibles.

La mise sur pied d'un réseau national de 22 emplacements-repères de surveillance à long terme des changements dans la qualité du sol est sur le point d'être terminée. Les données recueillies sont disponibles pour les études de qualité du sol.

Ressources

Les employés des modules d'inventaire des sols qui sont situés dans chacune des dix provinces et au Yukon, partagent des locaux avec divers organismes provinciaux, des universités et parfois, des stations de recherches. Cela favorise des contacts étroits entre les collaborateurs, les utilisateurs des inventaires et les chercheurs. Le reste du personnel travaille dans les édifices de la Ferme expérimentale centrale à Ottawa. Une étroite collaboration avec les praticiens des autres disciplines et un accès aux terrains et aux cultures pour les travaux en plein champ sont ainsi assurés.

Le Centre abrite la Collection nationale d'insectes, d'araignées et de nématodes; on y retrouve également la Mycothèque canadienne, l'Herbier national de mycologie et l'Herbier des plantes vasculaires du Ministère. Ces collections sont alimentées régulièrement et sont l'occasion d'échanges et de prêts. Plus de 460 souches de champignons ont été distribuées aux clients à partir de la collection de cultures, au cours de l'année dernière.

La banque de gènes et le bureau central du Centre des ressources phylogénétiques du Canada sont situés à la Ferme expérimentale centrale, tandis que le Conservatoire de clones du Centre se trouve à la Ferme expérimentale de Smithfield à Trenton, en Ontario.

Le Centre dispose de 290 années-personnes et emploie 113 professionnels.

Research Publications Publications de recherche

Appels, R.; Baum, B.R. 1991. Evolution of the Nor and 5s DNA loci in the Triticeae. Pages 92–116 in Soltis, P.S.; Soltis, D.D.; Doyle, J.J., eds. Molecular systematics of plants. Chapman and Hall, New York, N.Y.

Askevold, I.S.; LeSage, L. 1990. A taxonomic revision of the genus *Jansonius* Baly 1878: taxonomic confusion and tribal reclassification (Coleoptera: Chrysomelidae: Eumolpinae). Rev. Chil. Entomol. 18:29–37.

Awang, V.C.D.; Dawson, B.A.; Kindack, D.G.; Crompton, C.W.; Heptinstall, S. 1991. Parthenolide content of feverfew [*Tanacetum parthenium* (L.)] assessed by HPLC and ^1H -NMR techniques. J. Nat. Prod. (Lloydia) 54:1516–1521.

Baum, B.R. 1990. Taxonomic examination of *Triticale* (\times *Triticosecale*). Can. J. Bot. 68:1889–1893.

Baum, B.R. 1991. Computerized world registries for cultivars. Plant Breed. Abstr. 61:505–508.

Baum, B.R. 1991. Proposal to conserve the name *Avena fatua* L. Taxon 40:132–134.

Baum, B.R.; Bailey, L.G. 1990. Key and synopsis of North American *Hordeum* species. Can. J. Bot. 68:2433–2442.

Baum, B.R.; Bailey, L.G. 1991. Restriction fragment variation in the chloroplast DNA of the North American native and introduced species of *Hordeum*. Barley Genet. VI (Vol. 1):34–36.

Baum, B.R.; Yen, C.; Yang, J.L. 1991. *Kengyilia habahenensis* (Poaceae: Triticeae) a new species from the Altai mountains, China. Plant Syst. Evol. 174:103–108.

Baum, B.R.; Yen, C.; Yang, J.L. 1991. *Roegneria*—its generic limits and justification for its recognition. Can. J. Bot. 69:282–294.

Béhan-Pelletier, V.M. 1991. Observations on genital papillae of pycnonotic Brachypylina (Acari: Oribatida). Acarologia (Paris) 32:71–78.

Béhan-Pelletier, V.M.; Rjabinin, N.A. 1991. Description of *Sacculozetes filiosus* gen. nov., sp. nov. and *Guatemalozetes danos* sp. nov. (Acari: Oribatida) from grassland habitats. Can. Entomol. 123:1135–1147.

Béhan-Pelletier, V.M.; Ryabinin, N.A. 1991. Taxonomy and biogeography of

- Proteremaeus* (Acari: Oribatida: Eremaeidae). Can. Entomol. 123:559–565.
- Behki, R.M. 1991. Di-allate degradation by an EPTC-degrading *Rhodococcus* and in EPTC-treated soil. Soil Biol. Biochem. 23:789–793.
- Behki, R.M.; Khan, S.U. 1990. Inhibitory effect of parathion on the bacterial degradation of EPTC. J. Agric. Food Chem. 39:805–808.
- Behki, R.M.; Khan, S.U. 1991. Degradation of [^{14}C -propyl]-EPTC (*S*-ethyl dipropylthiocarbamate) by a soil bacterial isolate. Hemisphere 21:1457–1463.
- Betts, A.K.; Desjardins, R.L.; MacPherson, J.I.; Kelly, R.D. 1989. Boundary-layer heat and moisture budgets from FIFE. Boundary-Layer Meteorol. 50:109–138.
- Bissett, J. 1991. A revision of the genus *Trichoderma* II. Infrageneric classification. Can. J. Bot. 69:2357–2372.
- Bissett, J. 1991. A revision of the genus *Trichoderma* III. Section *Pachybasium*. Can. J. Bot. 69:2373–2417.
- Bissett, J. 1991. A revision of the genus *Trichoderma* IV. Additional notes on section *Longibrachiatum*. Can. J. Bot. 69:2418–2420.
- Bousquet, Y. 1991. Carabidae (Adephaga), (including Brachinidae, Cicindelidae, Omophronidae, Paussidae, Pseudomorphidae, Trachypachidae, etc.). Pages 306–310 in Stehr, F., ed. Immature insects—Vol. 2. Kendall/Hunt, Publishing Co., Dubuque, Iowa.
- Bousquet, Y.; Smetana, A. 1991. The tribe Opisthiini (Coleoptera: Carabidae): descriptions of the larvae, note on habitat, and brief discussion on its relationships. J. N.Y. Entomol. Soc. 99(1):104–114.
- Bright, D.E. 1991. A note concerning *Sitona tibialis* (Herbst) in North America (Coleoptera: Curculionidae). Coleopt. Bull. 45:198–199.
- Bright, D.E. 1991. Studies in Xyleborini 2. Review of the genus *Sampsonius* Eggers (Coleoptera: Scolytidae). Stud. Neotrop. Fauna and Environ. 26:11–28.
- Britton, D.M.; Catling, P.M.; Norris, J.; Varga, S. 1991. Engelmanns Quillwort, *Isoetes engelmannii*, an addition to the aquatic flora of Canada. Can. Field-Nat. 105(1):67–70.
- Brown, D.A.; Mathur, S.P.; Kushner, D.J. 1990. Methane production in an ombrotrophic bog, Mer Bleue, Ottawa, Canada. Global Biogeochem. Cycles 3:205–213.
- Brown, D. Ann; Mathur, S.P.; Brown, Anton; Kushner, D.J. 1990. Relationships between some properties of organic soils from the southern Canadian Shield. Can. J. Soil Sci. 70:363–377.
- Campbell, J.M. 1991. A revision of the genera *Mycetoporus* Mannerheim and *Ischnosoma* Stephens (Coleoptera: Staphylinidae: Tachyporinae) of North and Central America. Mem. Entomol. Soc. Can. No. 156. 169 pp.
- Campbell, J.M. 1991. *Tachyporus melanopterus*, a new name for *Tachyporus nigripennis* Campbell. Coleopt. Bull. 45:378.
- Campbell, J.M.; Génier, F. 1991. Redescription of *Oxyporus* (*Oxyporus*) *bierigi* Campbell from Costa Rica (Coleoptera: Staphylinidae). Coleopt. Bull. 45:81–85.
- Campbell, C.A.; Bowren, K.A.; Schnitzer, M.; Zentner, P.; Townley-Smith, L. 1991. Effect of crop rotations and fertilization on soil organic matter and some biochemical properties of a thick Black Chernozem. Can. J. Soil Sci. 71:377–387.
- Campbell, C.A.; Schnitzer, M.; Lafond, G.; Zentner, R.P.; Knipfel, J.E. 1991. Thirty-year crop rotations and management practices effects on soil- and amino-N in a thin black chernozem. Soil Sci. Soc. Am. J. 55:739–745.
- Catling, P.M.; Mondor, C.; Welsh, D.P.; et al. 1991. Representivity workshop. Canadian Council on Ecological Areas. Occas. Publ. 10:91–98.
- Cayouette, J. 1990. Taxonomic studies of maritime species of *Carex* section *Phacocystis* (Cyperaceae). I. New names for three hybrids. Le Naturaliste can. 117:61–72.
- Cayouette, J.; Catling, P.M. 1991. Notulae cyperologicae 4. Naming, filing and conservation of sedge hybrids. Cyperaceae Newsl. 9:6–7.
- Cayouette, J.; Cody, W.J. 1989. Bernard Boivin (1916–1985). Quatre-temps (Montreal, Quebec) 13:2–11.
- Cramer, C.; Smith, I.M. 1991. New species of water mites (Acari: Hydrachnida) of the genera *Bandakia*, (Anisitsiellidae), *Chappuisides* (Chappuisididae), and *Neocaracus* (Neocaracidae) from Mexico. Can. Entomol. 123:795–809.
- Crompton, C.W. 1990. The distribution and attributes of selected weeds as hayfever plants. In Crompton, C.W.; et al., eds.
- Symposium of the Pan-American Aerobiological Association. Aerobiologica 6:128–135.
- Dalpé, Y. 1989. Inventaire de la flore endomycorhizienne des rivages et dunes maritimes du Québec, du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse. Le Naturaliste can. 116:219–236.
- Dalpé, Y. 1991. Statut mycorhizien du genre *Oidiodendron*. Can. J. Bot. 69:1712–1714.
- De Jong, E.; Acton, D.F.; Stonehouse, H.B. 1990. Estimating the Atterburg limits of southern Saskatchewan soils from texture and carbon contents. Can. J. Soil Sci. 70:543–554.
- De Jong, R.; Bootsma, A.; Dumanski, J.; Samuel, K. 1991. Variability of soil water deficiencies for perennial forage in the Canadian prairie region. Agric. Water Manage. 20:87–100.
- Desjardins, R.L. 1991. Review of techniques to measure CO₂ flux densities from surface and airborne sensors. Pages 1–23 in Stanhill, G., ed. Monograph on advances in bioclimatology. Springer-Verlag Ltd. Heidelberg, Germany.
- Desjardins, R.; Hayhoe, H.; MacPherson, J.I.; Schuepp, P.H. 1991. Regional estimates of gas transfer using an airborne system. Pages 220–233 in Wilhelms, S.C.; Gulliver, J.S., eds. Air-water mass transfer. American Society of Civil Engineers, New York, N.Y.
- Dinel, H.; Lévesque, M.; Mehuys, G.R. 1991. Effects of long-chain aliphatic compounds on the aggregate stability of a lacustrine silty clay. Soil Sci. 151:228–239.
- Dinel, H.; Mathur, S.P.; Lévesque, M. 1991. Improvements of physical properties of degraded shallow organic soils by admixing organic overlays and mineral sublayers. Can. J. Soil Sci. 71:101–117.
- Dinel, H.; Mehuys, G.R.; Lévesque, M. 1991. Influence of humic and fibric materials on the aggregation and aggregate stability of a lacustrine silty clay. Soil Sci. 151:146–158.
- Dumontet, S.; Lévesque, M.; Mathur, S.P. 1990. Static pile, passive aeration composting of manure slurries using peat as a bulking agent. Biol. Wastes 34:323–333.
- Dwyer, L.M.; Tollenaar, M.; Houwing, L. 1991. A nondestructive method to monitor leaf greenness in corn. Can. J. Plant Sci. 71:505–509.
- Dwyer, L.M.; Tollenaar, M.; Stewart, D.W. 1991. Changes in plant density dependence of leaf photosynthesis of maize (*Zea mays*

- L.) hybrids, 1959 to 1988. *Can. J. Plant Sci.* 71:1–11.
- Dwyer, L.M.; Hamilton, R.I.; Hayhoe, H.N.; Royds, W. 1991. Analysis of biological traits contributing to grain yield of short- to mid-season corn (*Zea mays* L.) hybrids. *Can. J. Plant Sci.* 71:535–541.
- Footitt, R.G.; Bonen, L. 1991. Analysis of aphid species using mitochondrial DNA analysis. Page 285 in *Proceedings, aphids—plant interactions: populations to molecules* (1990). MP-132 Agric. Exp. Stn., Oklahoma State Univ.
- Footitt, R.G.; Galvis, C.; Bonen, L. 1990. The application of Mitochondrial DNA analysis in aphid systematics. In *International symposium on aphids. Acta Phytopathol. Entomol. Hung.* 25:211–219.
- Gallichand, J.; Broughton, R.S.; Boisvert, J.; Rochette, P. 1990. Simulation of irrigation requirements for major crops in southwestern Québec. *Can. Agric. Eng.* 33:1–9.
- Geng, G.Q.; Coote, D.R. 1991. The residual effect of soil loss on the chemical and physical quality of three soils. *Geoderma* 48:415–429.
- GINNS, J.; Bandoni, R. 1991. *Aleurodiscus gigasporus* sp. nov. from China and *A. subglobosporus* sp. nov. from Japan. *Mycologia* 83:548–552.
- Gregorich, E.G.; Voroney, R.P.; Kachanoski, R.G. 1991. Turnover of carbon through the microbial biomass in soils with different textures. *Soil Biol. Biochem.* 23:799–805.
- Guichet, J.; Jambu, P.; Diné, H. 1991. Changes in the organic matter of a Rendzina soil caused by waste water sludge disposals from dairy processing plants. *Pedologie* XLI(2):149–162.
- Guy, B.T.; Dickinson, W.T.; Rudra, R.P.; Wall, G.J. 1990. Hydraulic properties of interrill flow and their relation to properties of simulated rainfall. *Earth Surface Processes and Landforms* 15:101–110.
- Hayhoe, H.N.; Balchin, D. 1990. Field frost heave measurement and prediction during periods of seasonal frost. *Can. Geotech. J.* 27:393–397.
- Herbert, P.D.N.; Finston, T.L.; Footitt, R. 1991. Patterns of genetic diversity in the sumac gall aphid, *Melaphis rhois*. *Genome* 34:757–762.
- Khan, S.U. 1991. Bound (nonextractable) pesticide degradation products in soils. *Am. Chem. Soc. Symp. Ser.* 459:108–121.
- King, H.B.; Torrance, J.K.; Bowen, L.H.; Wang, C. 1990. Iron concretions in a Typic Dystrocrept in Taiwan. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 54:462–468.
- Klassen, G.R.; Kim, W.K.; Barr, D.J.S.; Désaulniers, N.L. 1991. Presence of double-stranded RNA in isolates of *Pythium irregulare*. *Mycologia* 83:657–661.
- Kodama, H. 1990. Use of color-coded transparencies for visualizing layer silicate structures. Pages 169–175 in *Farmer, V.C.; Tardy, Y., eds. Proceedings, 9th international clay conference, Strasbourg, France, 1989. Sci. Geol., Mem.* 89.
- Kodama, H.; Ross, G.J. 1991. Tiron dissolution method used to remove and characterize inorganic components in soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 55:1180–1187.
- Kotlyar, L.S.; Kodama, H.; Ripmeester, J.A. 1990. Possible identification of poorly crystalline inorganic matter present in Athabasca oil sands. *Appl. Clay Sci.* 5:1–12.
- Lafontaine, J.D.; Poole, R.W. 1991. Noctuoidea, Noctuidae, Plusiinae. Fascicle 25.1 in *Hodges, R.W.; et al. The moths of America north of Mexico. The Wedge Entomological Research Foundation.* 177 pp., 22 pls.
- Lamontagne, L.; Camiré, C.; Anseau, C. 1991. La végétation forestière du deltade Lanoraie, Québec. *Can. J. Bot.* 69:1839–1852.
- Landry, J.-F. 1991. *Coleophora deauratella* Lienig and Zeller (Lepidoptera, Coleophoridae) in North America: an introduced, newly detected European moth injurious to red clover seeds. *Can. Entomol.* 123:1125–1133.
- Landry, J.-F. 1991. Récolte et préparation des microlépidoptères. *Fabriques* 16:1–21.
- Landry, J.-F. 1991. Systematics of Nearctic Scythrididae (Lepidoptera: Gelechioidea): phylogeny and classification of supraspecific taxa, with a review of described species. *Mem. Entomol. Soc. Can.* no. 160. 341 pp.
- Lankester, M.W.; Potter, W.R.; Lindquist, E.E.; Wu, K.W. 1991. Deer tick (*Ixodes dammini*) identified in northwestern Ontario. *Can. Dis. Weekly Rep.* 17:260–263.
- LeSage, L. 1990. Description of a new Canadian species of *Altica* feeding on birch (Coleoptera: Chrysomelidae, Alticinae). *Can. Entomol.* 122:1229–1234.
- LeSage, L. 1991. An improved technique for collecting large samples of arthropods. *Entomol. News* 102:97–104.
- LeSage, L. 1991. Cantharidae (Cantharoidea) (including Chauliognathidae). Pages 429–431 in *Stehr, F.W., ed. Immature insects. Vol. 2. Kendall/Hunt Publishing Co., Dubuque, Iowa.*
- LeSage, L. 1991. Coccinellidae (Cucujoidea). Pages 485–494 in *Stehr, F.W., ed. Immature insects. Vol. 2. Kendall/Hunt Publishing Co., Dubuque, Iowa.*
- LeSage, L. 1991. Helodidae (Eucinetidae) (= Cyphonidae, Scirtidae). Pages 366–368 in *Stehr, F.W., ed. Immature insects. Vol. 2. Kendall/Hunt Publishing Co., Dubuque, Iowa.*
- LeSage, L. 1991. Phengodidae (Cantharoidea) (including Rhagophthalmidae). Pages 424–426 in *Stehr, F.W., ed. Immature insects. Vol. 2. Kendall/Hunt Publishing Co., Dubuque, Iowa.*
- LeSage, L. 1991. Survie de l'Aphthone *Aphthona nigricutis* Foudras en Ontario. *Biocontrol News* 4:34.
- Lindquist, E.E.; Palacios-Vargas, J.G. 1991. Proterorhagiidae (Acari: Endeostigmata), a new family of rhagidiid-like mites from Mexico. *Acarologia* 32:341–363.
- Lindquist, E.E.; Wu, K.W. 1991. Review of mites of the genus *Mucroseius* (Acari: Mesostigmata: Ascidae) associated with sawyer beetles (Cerambycidae: *Monochamus* and *Mecynippus*) and pine wood nematodes [Aphelenchoididae: *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner and Buhner) Nickle], with descriptions of six new species from Japan and North America, and notes on their previous misidentification. *Can. Entomol.* 123:875–927.
- Mack, A.R.; Desjardins, R.L.; MacPherson, J.I.; Schuepp, P.H. 1990. Photosynthetic activity of agricultural lands from airborne CO₂ and satellite data. *Int. J. Remote Sens.* 11:237–252.
- Majid, A.; Boyko, V.J.; Sparks, B.D.; Ripmeester, J.A.; Kodama, H. 1990. Characterization of Syncrude sludge pond tailings. *Am. Chem. Soc., Div. Fuel Chem., Preprints* 35(2):535–546.
- Martin, R.T.; Bailey, S.W.; ...; Kodama, H.; et al. 1991. Report of the Clay Minerals Society Nomenclature Committee: revised classification of clay minerals. *Clays Clay Miner.* 39:333–335.

- Masner, L. 1991. The Nearctic species of *Duta* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae), egg parasitoids of ground crickets (Orthoptera: Gryllidae). *Can. Entomol.* 123:777–793.
- Masner, L. 1991. Revision of *Spilomicrus* Westwood in America north of Mexico (Hymenoptera: Proctotrupoidea, Diapriidae). *Can. Entomol.* 123:107–177.
- Mathur, S.P. 1991. Composting processes. Pages 147–186 in Martin, A.M., ed. *Bioconversion of wastes into industrial products*. Elsevier Applied Science Publications, London, U.K.
- McKeague, J.A.; Wang, C.; Ross, G.J.; Modestus, W.K. 1991. Test of guidelines for field estimates of water retention properties of soils derived from volcanic materials in northern Tanzania. *Can. J. Soil Sci.* 71:1–10.
- Mikkola, K.; Lafontaine, J.D.; Kononenko, V.S. 1991. Zoogeography of Holarctic species of Noctuidae (Lepidoptera): importance of the Beringian refuge. *Entomol. Fennica* 2:1–17.
- Nolin, M.C.; Lamontagne, L. 1991. Fiabilité d'une étude pédologique détaillée réalisée en terrain plat. *Can. J. Soil Sci.* 71:339–353.
- Norton, R.A.; Béhan-Pelletier, V.M. 1991. Calcium carbonate and calcium oxalate as cuticular hardening agents in oribatid mites (Acari: Oribatida). *Can. J. Zool.* 69:1504–1511.
- O'Hara, J.E. 1991. Development of the nematode eyeworm, *Thelazia skrjabini* (Nematoda: Thelazioidea), in experimentally infected face flies, *Musca autumnalis* (Diptera: Muscidae). *J. Parasitol.* 77(3):417–425.
- O'Hara, J.E. 1991. Revision of Nearctic species of *Actia* Robineau-Desvoidy (Diptera: Tachinidae). *Can. Entomol.* 132:745–776.
- Pattey, E.; Rochette, P.; Desjardins, R.L.; Dubé, P.A. 1990. Estimation of the net CO₂ assimilation rate of a maize (*Zea mays* L.) canopy from leaf chamber measurements. *Agric. For. Meteorol. J.* 55:37–57.
- Reddy, P.; Appels, R.; Baum, B.R. 1990. Ribosomal DNA spacer length variation in *Secale* species. *Plant Syst. Evol.* 171:205–220.
- Reynolds, W.D.; Elrick, D.E. 1991. Determination of hydraulic conductivity using a tension infiltrometer. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 55:633–639.
- Rochette, P.; Dubé, P.A. 1989. Variabilité spatiale de l'estimation de l'évapotranspiration potentielle au Québec méridional. *Naturaliste can. (Rev. Ecol. Syst.)* 116:267–278.
- Rochette, P.; Desjardins, R.L.; Pattey, E. 1991. Spatial and temporal variability of soil respiration in agricultural fields. *Can. J. Soil Sci.* 71:189–196.
- Rochette, P.; Pattey, E.; Desjardins, R.L.; Dwyer, L.M.; Stewart, D.W. 1990. Estimation of maize (*Zea mays* L.) canopy conductance by scaling-up leaf stomatal conductance. *Agric. For. Meteorol. J.* 54:241–261.
- Ross, G.J.; Wang, C.; Kodama, H. 1990. Mineralogy of Spodosols. Pages 289–302 in Kimble, J.M.; Yeck, R.D., eds. *Proceedings, 5th international soil correlation meeting (ISCOM IV): characterization, classification, and utilization of Spodosols*. U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service, Lincoln, Nebr.
- Rudra, R.P.; Dickinson, W.T.; Wall, G.J. 1990. The role of rainfall inputs in nonpoint source pollution modelling. Pages 1085–1094 in *Proceedings, international agricultural engineers conference and exhibition*, Asian Inst. of Tech. 3.
- Samuels, G.J.; Seifert, K.A. 1991. Two new species of *Nectria* with *Stilbella* and *Mariannaea* anamorphs. *Sydowia Ann. Mycol.* 43:249–263.
- Schnitzer, M.; Kodama, H.; Ripmeester, J.A. 1991. A novel approach to determining the aromaticity of humic substances based on X-ray diffraction analysis. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 55:745–750.
- Schnitzer, M.; Kodama, H.; Ripmeester, J.A. 1991. Determination of the aeromotivity of humic substances by X-ray diffraction analysis. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 55:745–750.
- Schuepp, P.H.; Leclerc, M.Y.; MacPherson, J.I.; Desjardins, R.L. 1989. Footprint prediction of scalar fluxes from analytical solutions of the diffusion equation. *Boundary-Layer Meteorol.* 50:355–373.
- Schulten, H.-R.; Schnitzer, M. 1991. Supercritical carbon dioxide extraction of long-chain aliphatics from two soils. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 55(6):1603–1611.
- Schulten, H.-R.; Plage, B.; Schnitzer, M. 1991. A chemical structure for humic substances. *Naturwissenschaften* 78:311–312.
- Seifert, K.A. 1990. Synnematos rhyphomycetes. In Samuels, G.; et al. *Contributions towards a mycobiota of Indonesia*. *Mem. N.Y. Bot. Gard.* 59:289–333.
- Seifert, K.A.; Okada, G. 1991. Taxonomic implications of conidiomatal anatomy in synnematos hyphomycetes. *Stud. Mycol.* 32:29–40.
- Shoemaker, R.A.; Babcock, C.E. 1990. *Massarina walkeri* n. sp., the teleomorph of *Acrocalymma medicaginis* from *Medicago sativa* contrasted with *Leptosphaeria pratensis*, *L. weimeri* n. sp. and *L. viridella*. *Can. J. Bot.* 69:569–573.
- Singh, S.S.; Kodama, H. 1990. Reactions of polynuclear hydroxylaluminum cations with montmorillonite and the formation of a 28-Å pillared complex: reply. *Clays Clay Miner.* 28:110.
- Singh, S.S.; Kodama, H. 1990. Structural evolution of a polynuclear hydroxylaluminum–montmorillonite complex with 18.8-Å pillared structure on aging. Pages 69–78 in Farmer, V.C.; Tardy, Y., eds. *Proceedings, 9th international clay conference*, Strasbourg, France, 1989. *Sci. Geol., Mem.* 86.
- Small, E. 1990. *Medicago rigiduloides*, a new species segregated from *M. rigidula*. *Can. J. Bot.* 68:2614–2617.
- Small, E.; Brookes, B. 1990. A numerical taxonomic analysis of the *Medicago littoralis*—*M. truncatula* complex. *Can. J. Bot.* 68:1667–1674.
- Small, E.; Brookes, B. 1990. A taxonomic simplification of *Medicago italica* Fiori. *Can. J. Bot.* 68:2103–2111.
- Small, E.; Brookes, B. 1991. A clarification of *Medicago sinskiae* Uljan. *Can. J. Bot.* 69:100–106.
- Small, E.; Brookes, B.; Crawford, E.J. 1990. Inter-continental differentiation in *Medicago rigidula*. *Can. J. Bot.* 68:2607–2613.
- Small, E.; Jomphe, M.; Brookes, B. 1991. *Medicago truncatula* forma *laxicycla*, a new taxon with loose fruit coiling promoting rapid germination of the fruit-retained seeds. *Plant Syst. Evol.* 174:37–46.
- Smetana, A. 1991. *Belonuchus minax* Erichson, 1840, redescription and lectotype designation. *Koleopterol. Rundsch.* 61:49–50.
- Smetana, A. 1991. *Gabrius astutoides* (A. Strand), a Palearctic species introduced

- into North America (Coleoptera: Staphylinidae). *Coleopt. Bull.* 45:89–92.
- Smith, C.A.S.; Fox, C.A.; Hargrave, A.E. 1991. Development of soil structure in some turbic Cryosols in the Canadian Low Arctic. *Can. J. Soil Sci.* 71:11–29.
- Smith, I.M. 1991. Biosystematic research and services in entomology. *Insect Collect. News* 5:9–10.
- Smith, I.M. 1991. Descriptions of new species representing new or unreported genera of Lebertioidea (Acari: Hydrachnida) from North America. *Can. Entomol.* 123:811–825.
- Smith, I.M. 1991. North American water mites of the family Momoniidae Viets (Acari: Arrenuroidea). IV. Revision of species of *Stygomomonia* (*sensu stricto*) Szalay, 1943. *Can. Entomol.* 123:501–558.
- Smith, I.M. 1991. North American water mites of the genera *Phreatobrachypoda* Cook and *Bharatalbia* Cook (Acari: Hygrobatoidae: Aturinae). *Can. Entomol.* 123:465–499.
- Smith, I.M. 1991. Water mites (Acari: Parasitengona: Hydrachnida) of spring habitats in Canada. *Mem. Entomol. Soc. Can.* 155:141–167.
- Smith, I.M.; Cook, D.R. 1991. Water mites. Ch. 16. Pages 523–592 in Thorp, J.H.; Covich, A.P., eds. *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates*. Academic Press, San Diego, Calif.
- Smith, S.D.; Anderson, R.J.; ...; Desjardins, R.L.; et al. 1991. A new measurement of CO₂ eddy flux in the marine atmospheric surface layer. *J. Geophys. Res.* 96:8881–8887.
- Stalpers, J.A.; Seifert, K.A.; Samson, R.A. 1991. A revision of the genera *Antromycopsis*, *Sclerostilbum* and *Tilachlidiopsis* (Hyphomycetes). *Can. J. Bot.* 69:6–15.
- Tarnocai, C. 1990. Paleosols of the interglacial climates in Canada. *Géographie physique et Quaternaire* 44:363–374.
- Tarnocai, C.; Kodama, H.; Fox, C. 1991. Characteristics and possible origin of the white layers found in the fossil forest deposits. Axel Heiberg Island. Pages 189–200 in Christie, R.L.; McMillan, N.J., eds. *Tertiary fossil forests of the Geodetic Hills, Axel Heiberg Island, Arctic Archipelago*. *Geol. Surv. Can. Bull.* 403.
- Tarnocai, C.; Schweger, C.E. 1991. Late Tertiary and early Pleistocene paleosols in northwestern Canada. *Arctic* 44:1–11.
- Tarnocai, C.; Smith, C.A.S. 1991. Paleosols of the fossil forest area, Axel Heiberg Island. Pages 171–187 in Christie, R.L.; McMillan, N.J., eds. *Tertiary fossil forests of the Geodetic Hills, Axel Heiberg Island, Arctic Archipelago*. *Geol. Surv. Can. Bull.* 403.
- Thompson, B.K.; Weiner, J.; Warwick, S.I. 1991. Size-dependent reproductive output in agricultural weeds. *Can. J. Bot.* 69:442–446.
- Topp, E.; Akhtar, M.H. 1991. Identification and characterization of a *Pseudomonas* strain capable of metabolizing phenoxybenzoates. *Appl. Environ. Microbiol.* 57:1294–1300.
- Topp, E.; Hanson, R.S. 1991. Metabolism of radiatively important trace gases by methane-oxidizing bacteria. Pages 71–90 in Roger, J.E.; Whitman, W.B., eds. *Microbial metabolism of RITGs*. American Society for Microbiology, Washington, D.C.
- Tossell, R.W.; Wall, G.J.; Dickinson, W.T.; Rudra, R.P.; Groenevelt, P.R. 1990. The Guelph rainfall simulator II: Part 1—simulated rainfall characteristics. *Can. Agric. Eng.* 32:205–213.
- Tossell, R.W.; Wall, G.J.; Rudra, R.P.; Dickinson, W.T.; Groenevelt, P.R. 1990. Guelph rainfall simulator II: Part 2—A comparison of natural and simulated rainfall characteristics. *Can. Agric. Eng.* 32:215–223.
- Tynen, M.J.; Coates, K.A.; Smith, C.A.S.; Tomlin, A.D. 1991. *Henlea yukonenis*, (Oligochaeta; Enchytraeidae), a new species from the Yukon Territory, with comments on *Henlea* Michailsen, 1889 and *Punahenlea* Nurmimen, 1980. *Can. J. Zool.* 69(5):1375–1388.
- Van Vliet, L.J.P.; Hall, J.W. 1991. Effects of two crop rotations on seasonal runoff and soil loss in the Peace River region. *Can. J. Soil Sci.* 71:533–544.
- Vijay, H.M.; Burton, M.; Young, N.M.; Copeland, D.F.; Corlett, M. 1991. Allergenic components of isolates of *Cladosporium herbarium*. *Grana* 30:161–165.
- Voroney, R.P.; Winter, J.P.; Gregorich, E.G. 1991. Microbe/plant/soil interactions. Pages 77–99 in Coleman, D.C.; Fry, B., eds. *Carbon isotope techniques*. Academic Press Inc., San Diego, Calif.
- Wall, G.J.; Pringle, E.A.; Sherard, R.W. 1991. Intercropping red clover with continuous silage corn. *Can. J. Soil Sci.* 71:137–145.
- Wall, G.J.; Shelton, I.J.; Dickinson, W.T.; Rudra, R.P. 1991. Temporal variation of some soil physical and hydrological properties. *Can. Agric. Eng.* 33:217–223.
- Wang, C.; Ross, R.J.; Torrance, J.K.; Kodama, H. 1991. The formation of Podzolic B horizons and pedogenic imogolite as influenced by microrelief within a pedon. *Geoderma* 50:67–77.
- Warwick, S.I. 1991. Herbicide resistance in weedy plants: physiology and population biology. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 22:95–114.
- Warwick, S.I. 1991. Molecular relationships of *Brassica* and allied genera. Pages 312–317 in *Proceedings, international rapeseed congress 2*, Saskatoon, Sask.
- Warwick, S.I. 1991. The influence of intraspecific variation on the biology and control of agricultural weeds. Pages 997–1006 in *Proceedings, crop protection conference*, Weeds 3, Brighton, U.K., Nov.
- Warwick, S.I.; Black, L.D. 1991. Molecular systematics of *Brassica* and allied genera (Subtribe Brassicinae, Brassicaceae)—Chloroplast genome and cytodeme congruence. *Theor. Appl. Genet.* 82:81–92.
- Zhendi, Wang; Gamble, Donald S.; Langford, Cooper H. 1990. Interactions of atrazine with Laurentian fulvic acid: binding and hydrolysis. *Anal. Chim. Acta* 232:181–188.
- Zhendi, Wang; Gamble, Donald S.; Langford, Cooper H. 1991. Interactions of atrazine with Laurentian humic acid. *Anal. Chim. Acta* 244:135–143.
- Zhou, H.Z.; MacDonald, K.B.; Moore, A. 1991. Some cautions on use of geographic information system (GIS) technology to integrate soil site and area data. *Can. J. Soil Sci.* 71:389–394.

PLANT RESEARCH CENTRE

Research Branch
Agriculture Canada
Central Experimental Farm
K.W. Neatby Building, Room 2077
Ottawa, Ontario
K1A 0C6

Tel. (613) 995-3700
Fax (613) 992-7909
EM OTTB::EM220MAIL

Professional Staff

Director
Deputy Director, Research
Assistant Deputy Director (in training)
Administrative Officer

Plant Biotechnology

Program Chairperson; Developmental
physiology
Molecular cytology
Developmental physiology
Cereal cytogenetics
Molecular genetics
Cell genetics
Molecular genetics
Molecular genetics
Cell genetics
Cell biology
Lipid biochemistry
Molecular genetics
Cell genetics
Cereal tissue culture

Plant-Microbe Interactions

Program Chairperson; Virus and
mycoplasma diseases
Rhizobium ecological genetics
Spectroscopy
Rhizobium ecology
Rhizobium physiology
Fusarium physiology and toxins
Microbial genetics
Phytochemistry
Mycotoxin chemistry
Corn pathology
Snow mold diseases

Cereal pathology
Rhizobium genetics
Rhizobium genetics
Analytical chemistry of mycotoxins

Plant Breeding and Management

Program Chairperson; Soybean
breeding

CENTRE DE RECHERCHES PHYTOTECHNIQUES

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Ferme expérimentale centrale
Édifice K.W. Neatby, pièce 2077
Ottawa (Ontario)
K1A 0C6

Tél.
Télécopie
C.É.

Personnel professionnel

Directeur
Sous-directeur, Recherches
Sous-directeur adjoint (en formation)
Agent d'administration

Biotechnologie végétale

Directeur de programme; physiologie
du développement
Cytologie moléculaire
Physiologie du développement
Cytogénétique des céréales
Génétique moléculaire
Cytogénétique
Génétique moléculaire
Génétique moléculaire
Cytogénétique
Biologie cellulaire
Biochimie des lipides
Génétique moléculaire
Cytogénétique
Culture tissulaire des céréales

Interactions plantes-micro-organismes

Directeur de programme; viroses et
mycoplasmoses
Généologie des rhizobiums
Spectroscopie
Écologie des rhizobiums
Physiologie des rhizobiums
Physiologie et toxines des *Fusarium*
Génétique microbienne
Phytochimie
Chimie des mycotoxines
Pathologie du maïs
Maladies causées par la moisissure des
neiges
Pathologie des céréales
Génétique des rhizobiums
Génétique des rhizobiums
Chimie analytique des mycotoxines

Amélioration génétique et régie des cultures

Directeur de programme; amélioration du
soja

Forage quality
Crop physiology
Oat breeding
Cereal physiology and grain quality
Corn breeding
Barley genetics
Crop physiology
Genetics of forage quality
Integrated pest management
Crop physiology
Wheat genetics
Grain quality
Protein chemistry (seconded in)

Electron Microscopy and Spectroscopy

Services

Head of Unit

N.P. Ames, Ph.D.
C.J. Andrews, Ph.D.
V.D. Burrows, Ph.D.
J. Frégeau-Reid, Ph.D.

R.I. Hamilton, Ph.D.
K.M. Ho, Ph.D.
H.J. Hope, Ph.D.
A.R. McElroy, Ph.D.

F. Meloche, M.Sc.
M.J. Morrison, Ph.D.
R. Pandeya, Ph.D.
L. Pietrzak, Ph.D.
C. Zarkadas, Ph.D.

R.C. Sinha, D.Sc.

Qualité des fourrages
Physiologie des plantes cultivées
Amélioration de l'avoine
Physiologie des céréales et qualité des grains
Amélioration du maïs
Génétique de l'orge
Physiologie des plantes cultivées
Aspects génétiques de la qualité des plantes fourragères
Lutte intégrée
Physiologie des plantes cultivées
Génétique du blé
Qualité des grains
Chimie des protéines (prêté à la Direction)

Services de microscopie électronique et de spectroscopie

Chef de section

Mandate

The Plant Research Centre develops new knowledge and technologies for improving forage, oilseed, and cereal crops. Included is research on

- quality
- plant health
- optimum plant–environment interactions.

The centre also develops new cultivars of soybeans and oats and new inbred lines of corn.

Achievements

Wheat We identified 295 soft white winter wheat lines resistant to fusarium head blight from crosses with the Brazilian cultivar Frontana. These lines will form the basis for developing resistant cultivars. Fifty doubled haploid lines of wheat hybrids have been obtained by embryo rescue after pollination with *Zea mays* strains to transfer disease resistance from exotic wheat to Canadian cultivars.

A 5-year study established optimal sowing dates and rates for soft white winter wheat in eastern Ontario. All cultivars observed in commercial fields were susceptible to the Ontario isolates of snow molds.

Specific restriction fragment length polymorphism (RFLP) probes for chromosome seven have been used to identify *Agropyron*–wheat interchanges carrying rust resistance. Functional genes microinjected into targeted cells of wheat apices enhanced the possibility that transgenic plants could be obtained by normal zygotic embryogenesis.

A quantitative microspectrophotometric method was developed to measure germ content in wheat flour. This method has potential for application in the milling industry.

Oats The centre registered the two hull-less oat cultivars AC Lotta and AC Hill and the milling oat cultivar AC Stewart. AC Stewart has high yield and lodging resistance and is resistant to smut, crown rust, and barley yellow dwarf virus.

The virulence of cereal rust on the previously resistant oat cultivar Newman was observed for the first time in some commercial fields of eastern Ontario, emphasizing the need for new sources of resistance. Gene tagging has been successfully used to identify a gene responsible for stem rust resistance in oats. The biological activity of three isomeric sesquiterpene lactones showed antifungal properties against pathogens that infect cereals, including oats.

Barley The six-row, high-yielding, mildew-resistant barley AC Burman was registered. The eastern Canadian six-row barley co-operative trial established that we could reduce the number of test locations.

Corn The centre released to the seed corn industry 18 inbred lines with superior combining ability and agronomic traits. A controlled environment test was developed to estimate corn emergence potential under low soil temperatures.

Fusarium-resistant and transposon active maize lines have been combined. A number of novel phenolic alkaloids were

isolated from fusarium-resistant corn that inhibited the production of the toxin deoxynivalenol. This finding could be used to screen for resistant inbreds. A new toxin, fusarin F, was isolated from *Fusarium moniliforme* and chemically characterized. This work will help in developing techniques for its analysis in contaminated corn samples.

Soybeans The centre registered the following:

- the high protein soybean germplasm line OT89-16
- four pairs of Maple Presto–derived genetic stocks differing in morphological characteristics
- seven daylength-insensitive near-isogenic genetic stocks of widely grown Ontario cultivars for use by plant breeders and physiologists.

Canola Equations were developed that accurately predict rate of leaf expansion in summer rape based on environmental conditions. Two genes specific to cold acclimation in *Brassica napus* have been sequenced. The regulatory elements of the genomic clone of one of these genes have also been sequenced.

A mechanism responsible for frost-induced retention of chlorophyll pigments in the maturing seed of canola has been elucidated. Understanding the cause of green seed will provide ways of alleviating this economically serious problem.

The pathway for incorporating long-chain fatty acids into canola storage

lipids has been elucidated. This insight is useful in modifying oil quality in oilseeds. Plants have also been transformed with key enzymes of the glycolytic pathway to study modifications in oil yield.

Flower-specific cDNAs have been isolated from *Brassica napus*, to help increase the potential for hybrid canola production. Methods used for transferring genes from Shepherd's purse successfully into *Brassica napus* could be applied to transfer insect- and disease-resistance traits into canola.

Forages The centre released a tall fescue cultivar *Festuca arundinacea*, AC Graze, and a winter-hardy orchardgrass *Dactylis glomerata*, AC Nordic, to Canadian companies. Analysis of leaf sections of coastal Bermudagrass, *Cynodon dactylon*, revealed the location and quantity of aromatic compounds associated with digestibility. A genetic model of heterosis at multi-allelic loci in alfalfa and orchardgrass was developed.

The centre became the first organization in Canada to release a genetically engineered beneficial microorganism, *Rhizobium meliloti*, in the field. This research allowed the Food Production and Inspection Branch to formulate regulations for the release of microbes in the environment. A specific diagnostic probe for this microbe was also discovered in the genome of *R. meliloti*.

An agreement was signed with Grow Tec Ltd. in Edmonton, Alta., to evaluate and possibly commercialize several new strains of *R. meliloti* for alfalfa inoculants. Rhizobia from the high Arctic were shown to be adapted to fixing nitrogen in forage legumes at low temperature.

Analysis showed that 4.8 kilobase pair extrachromosomal DNA carried information for insect vector transmission of the clover phyllody pathogen from plant to plant.

Awards Dr. H.D. Voldeng was made an Honorary Lifetime Member in the Canadian Seed Growers' Association.

Resources

The centre, located in 16 buildings on the Central Experimental Farm (CEF), is managed from the K.W. Neatby Building. The director of PRC is responsible for three research programs and the operations for the 500-ha CEF. The operations include maintaining the CEF grounds, the Arboretum, the Ornamental Gardens,

growth facilities, and experimental fields for CEF establishments. PRC is also responsible for the motor vehicle fleet. Research services are provided to other establishments in electron microscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, mass spectroscopy, and microspectrophotometry.

The staff of 217 person-years includes 42 professionals.

Mandat

Le Centre de recherches phytotechniques (CRP) crée de nouvelles connaissances et de nouvelles techniques pour l'amélioration des cultures fourragères, oléagineuses et céréalières. La recherche porte notamment sur

- la qualité
- les aspects phytosanitaires
- les interactions optimales entre les végétaux et leur milieu.

Le centre crée également de nouveaux cultivars de soja et d'avoine et de nouvelles lignées autofécondées de maïs.

Réalisations

Blé Nous avons repéré 295 lignées de blé blanc tendre d'hiver résistant à la brûlure de l'épi parmi des lignées obtenues par croisement avec le cultivar Frontana du Brésil. Nous pourrions ainsi élaborer des cultivars résistants. Cinquante lignées dihaploïdes de blé hybride ont été obtenues par prélèvement d'embryons après pollinisation avec des variétés de *Zea mays* en vue de transférer à des cultivars canadiens la résistance que le blé exotique oppose à la maladie.

Une étude de 5 ans nous a permis d'établir avec précision les dates et doses de semis optimales pour la culture du blé blanc tendre d'hiver dans l'est de l'Ontario. Tous les cultivars exploités commercialement se sont révélés sensibles aux souches de moisissure des neiges isolées en Ontario.

Des sondes s'hybridant des fragments spécifiques de restriction montrant un polymorphisme de longueur ont été appliquées au chromosome sept afin de repérer les croisements chromosomiques entre l'agropyre et le blé porteurs de la résistance à la rouille. Les gènes fonctionnels peuvent être introduits par microinjection dans des cellules choisies de l'apex du blé. Ce procédé augmente les

chances d'obtenir des plantes transgéniques par simple embryogénèse zygotique.

Une technique microspectrophotométrique permettant de mesurer la quantité de germe dans la farine de blé a été élaborée. Cette technique pourrait s'avérer utile dans l'industrie de la meunerie.

Avoine Deux cultivars d'avoine à grains nus, l'AC Lotta et l'AC Hill, et un cultivar d'avoine de qualité meunière, l'AC Stewart, ont été enregistrés. En plus de donner un haut rendement et d'avoir une très bonne résistance à la verse, ce dernier résiste au charbon, à la rouille couronnée et au virus du nanisme jaune de l'orge.

Le cultivar d'orge Newman, auparavant résistant, s'est pour la première fois montré sensible à la rouille des céréales dans des cultures commerciales de l'est de l'Ontario. Ceci met clairement en évidence la nécessité de trouver de nouvelles sources de résistance. Nous avons pu repérer, au moyen du marquage génétique, un gène important dans la résistance de l'avoine à la rouille de la tige. Trois isomères de la lactone sesquiterpénique ont démontré des propriétés antifongiques efficaces contre des pathogènes de l'avoine et d'autres céréales.

Orge Une orge à six rangs, à haut rendement et résistante aux moisissures, l'AC Burman, a été enregistrée. L'essai en collaboration portant sur l'orge à six rangs, mené dans l'est du Canada, a démontré que le nombre de sites d'expérimentation pouvait être réduit.

Maïs Des lignées autofécondées, présentant un degré de combinabilité élevé et des propriétés culturales supérieures, ont été mises en circulation. Un test en ambiance contrôlée a été élaboré afin de mesurer le potentiel de levée du maïs dans un sol à basse température.

Nous avons croisé des lignées de maïs résistantes au *Fusarium* avec des lignées de maïs à transposons actifs. Nous avons pu isoler, dans du maïs résistant au *Fusarium*, un bon nombre de nouveaux alcaloïdes phénoliques qui inhibent la production d'une toxine appelée désoxynivalénol. Cette réussite s'annonce prometteuse dans la sélection de lignées autofécondées résistantes. Une nouvelle toxine, la fusarine F, a été isolée chez le *Fusarium moniliforme*, puis caractérisée chimiquement. Cette réalisation va faciliter l'élaboration de techniques servant à l'analyse de cette

substance dans les échantillons de maïs contaminé.

Soja Le centre a enregistré le matériel génétique de la lignée de soja,

- OT89-16, à haute teneur protéique
- quatre paires de stocks génétiques élaborées à partir du Maple Presto et ayant des caractéristiques morphologiques différentes
- sept stocks génétiques photo-apériodiques quasi isogames de cultivars très répandus en Ontario, pour le bénéfice des sélectionneurs et physiologistes.

Canola Des équations fondées sur les conditions environnementales ont été élaborées afin de prédire avec précision la vitesse de développement foliaire du colza de printemps. Nous avons séquencé deux brins d'ADNc portant les gènes régissant l'acclimation au froid chez le *Brassica napus*. Les fragments régulateurs du clone génomique de l'un de ces gènes ont aussi été séquencés.

Nous avons élucidé un mécanisme par lequel le gel occasionne une rétention des pigments de chlorophylle dans les grains de canola au stade de maturation. Les grains verts présente un sérieux problème économique, dont la solution repose sur la connaissance des facteurs et processus responsables de ce phénomène.

Nous avons élucidé le mode d'incorporation des acides gras à longue chaîne dans les lipides de réserve du canola. Grâce à cette découverte, il est possible de modifier la qualité de l'huile des oléagineux. Nous avons aussi modifié des plantes à l'aide d'enzymes-clés de la voie glycolytique pour étudier les répercussions de cette opération sur leur production d'huile.

Des brins d'ADNc propres aux fleurs ont été isolés chez le *Brassica napus*, dans le but d'accroître le potentiel de production du canola hybride. Les méthodes permettant de transmettre des gènes de la bourse-à-pasteur au *Brassica napus* pourraient aussi être utilisées pour conférer au canola une meilleure résistance aux insectes et aux maladies.

Fourrages Un cultivar de fétuque élevée (*Festuca arundinacea*), l'AC Graze, et une variété de dactyle pelotonné (*Dactylis glomerata*) résistant à l'hiver, l'AC Nordic, ont été mises en circulation. L'analyse de coupes de feuilles du dactyle des Bermudes côtier, *Cynodon dactylon*, nous a permis de localiser et de quantifier les composés aromatiques reliés à la digestibilité. Nous

avons élaboré, pour la luzerne et le dactyle pelotonné, un modèle génétique de l'hétérosis au niveau des loci de gènes polyalléliques.

Le centre a été le premier organisme canadien à mettre à l'essai sur le terrain un microorganisme bénéfique issu du génie génétique, en l'occurrence le *Rhizobium meliloti*. Ainsi, la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments a pu émettre les règlements concernant l'introduction de microorganismes dans l'environnement. Une sonde spécifique permettant de repérer ce microorganisme a également été découverte dans le génome du *R. meliloti*.

Une entente a été signée avec Grow Tec Ltd d'Edmonton, en Alberta, afin d'évaluer plusieurs nouvelles souches de *R. meliloti* dans le but de les commercialiser comme inoculant pour la luzerne. Des *Rhizobium* de l'Arctique se sont montrés aptes à fixer l'azote à basse température dans des légumineuses fourragères.

Des analyses ont démontré qu'un brin d'ADN extrachromosomique de 4,8 kb est porteur de l'information responsable de la transmission, par les insectes, du pathogène de la phyllodie du trèfle d'une plante à l'autre.

Distinction honorifique Le titre de membre honoraire à vie a été décerné par l'Association canadienne des producteurs de semences à D^r H.D. Voldeng.

Ressources

Le Centre de recherches phytotechniques est situé à la Ferme expérimentale centrale, l'administration centrale se trouvant dans l'édifice K.W. Neatby. Le directeur gère trois programmes de recherche ainsi que l'exploitation de la Ferme expérimentale centrale (500 ha). L'exploitation comprend l'entretien des terrains de la ferme, de l'Arboretum, des jardins de plantes ornementales, des installations de culture et des champs expérimentaux pour les établissements de la ferme. Le centre est également chargé du parc automobile. Des services de recherche sont fournis aux autres établissements en microscopie électronique, en résonance magnétique nucléaire, en spectroscopie de masse et en microspectrophotométrie.

Le centre dispose de 217 années-personnes et emploie 42 personnes de la catégorie professionnelle.

Research Publications Publications de recherche

Aidun, V.L.; Migus, W.; Hamilton, R.I. 1991. Use of seedling cold tolerance to predict hybrid cold tolerance in maize (*Zea mays* L.) Can. J. Plant Sci. 71:663-667.

Albani, D.; Robert, L.S.; Donaldson, P.A.; et al. 1990. Characterization of a pollen-specific gene family from *Brassica napus* which is activated during early microspore development. Plant Mol. Biol. 15:605-622.

Armstrong, K.C.; Le, H.; Fedak, G. 1991. Expression of *Thinopyrum distichum* NORS in wheat \times *Thinopyrum* amphiploids and their backcross progenies. Theor. Appl. Genet. 81:363-368.

Barran, L.R.; Bromfield, E.S.P.; Rastogi, V.; Whitwill, S.T.; Wheatcroft, R. 1991. Transposition and copy number of insertion sequence *ISRm1* are not correlated with symbiotic performance of *Rhizobium meliloti* from two field sites. Can. J. Microbiol. 37:576-579.

Basu, P.K.; Butler, G. 1991. Colony growth response to temperature and pathogenicity of isolates of *Verticillium albo-atrum* from alfalfa in Canada. Can. J. Plant Pathol. 13:112-115.

Boivin, C.; Barran, L.R.; Malpica, C.A.; Rosenberg, C. 1991. Genetic analysis of a region of the *Rhizobium meliloti* pSym plasmid specifying catabolism of trigonelline, a secondary metabolite present in legumes. J. Bacteriol. 173:2809-2817.

Buckley, D.J.; Lefebvre, M.; Meijer, E.G.M.; Brown, D.C.W. 1990. A signal generator for electrofusion of plant protoplasts. Comput. Electron. Agric. 5:179-185.

Chan, Y.-K. 1991. Temperature response of an associative N₂-fixing *Pseudomonas* species in pure culture. Can. J. Microbiol. 37:715-718.

Chiykowski, L.N. 1991. Reaction of additional barley cultivars to two aster yellows strains. Can. Plant Dis. Surv. 71:143-145.

Chiykowski, L.N. 1991. Vector-pathogen-host plant relationships of clover phyllody mycoplasma-like organism and the vector leafhopper *Paraphlepsius irroratus*. Can. J. Plant Pathol. 13:11-18.

Chong, J.; Seaman, W.L. 1990. Distribution and virulence of *Puccinia coronata* in Canada in 1989. Can. J. Plant Pathol. 12:431-435.

- Collins, F.W.; McLachlan, D.G.; Blackwell, B.A. 1991. Oat phenolics: avenalumic acids, a new group of bound phenolic acids from oat groats and hulls. *Cereal Chem.* 68:184–189.
- Denes, A.S.; Sinha, R.C. 1991. Extrachromosomal DNA elements of plant pathogenic mycoplasma-like organisms. *Can. J. Plant Pathol.* 13:26–32.
- Dijk, M.; Keller, W.A.; Pandeya, R.S.; Gleddie, S. 1991. Transformation of *Nicotiana tabacum*, *N. debneyi* and *N. rustica*: inheritance and protoplast expression of antibiotic resistance. *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 25:189–197.
- Dwyer, L.M.; Hamilton, R.I.; Hayhoe, H.N.; Royds, W. 1991. Analysis of biological traits contributing to grain yield of mid- to late-short season corn (*Zea mays* L.) hybrids. *Can. J. Plant Sci.* 71:535–541.
- Fallik, E.; Chan, Y.-K.; Robson, R.L. 1991. Detection of alternative nitrogenases in aerobic gram-negative nitrogen-fixing bacteria. *J. Bacteriol.* 173:365–371.
- Finan, T.M.; McWhinnie, E.; Driscoll, B.; Watson, R.J. 1991. Complex symbiotic phenotypes result from gluconeogenic mutations in *Rhizobium meliloti*. *Mol. Plant-Microbe Interact.* 4:386–392.
- Flavell, R.B.; Goldsbrough, A.P.; Robert, L.S.; Schnick, D.; Thompson, R.D. 1989. Genetic variation in wheat HMW glutenin subunits and the molecular basis of bread-making quality. *Bio/Technol.* 7:1281–1285.
- Fobert, P.R.; Miki, B.L.; Iyer, V.N. 1991. Detection of gene regulatory signals in plants revealed by T-DNA-mediated fusions. *Plant Mol. Biol.* 17:837–851.
- Greenhalgh, R. 1991. Agrochemicals: pesticides and other strategies for pest control. *Impact Sci. Soc. (Engl. Ed.)*. 157:27–36.
- Greenhalgh, R.; Miller, J.D.; Visconti, A. 1991. Toxigenic potential of *Fusarium compactum* R8287 and R8293. *J. Agric. Chem.* 39:809–812.
- Harcourt, D.D.; Guppy, J.C. 1991. Numerical analysis of an outbreak of the alfalfa weevil (Coleoptera: Curculionidae) in eastern Ontario. *Environ. Entomol.* 20:217–223.
- Harris, L.J.; Alfara, R.I.; Borden, J.H. 1990. Role of needles in close-range host selection by the white pine weevil on Sitka spruce. *J. Entomol. Soc. B.C.* 87:22–25.
- Ho, K.M. 1991. Morrison barley. *Can. J. Plant Sci.* 71:187–188.
- Johnson-Flanagan, A.M.; Thiagarajah, R.M.; Pomeroy, M.K. 1991. The impact of freezing during maturation on storage products in canola seeds. *Physiol. Plant.* 81:301–308.
- Le, H.T.; Armstrong, K.C. 1991. In situ hybridization as a rapid means to assess meiotic pairing and detection of alien DNA transfers in interphase cells of wide crosses involving wheat and rye. *Mol. & Gen. Genet.* 225:33–37.
- Letendre, M.; Guibord, M.O.C.; Harcourt, D.G.; Guppy, J.C. 1991. Note sur l'aire de distribution et l'importance du *Dacnusa dryas*, un parasite introduit au Québec pour lutter contre l'agromyze de la luzerne (*Agromyza frontella*). *Phytoprotection* 72:33–35.
- Major, D.J.; Beasley, B.; Hamilton, R.I. 1991. Effect of maize maturity on radiation-use efficiency. *Agron. J.* 83:895–903.
- Martin, R.C.; Voldeng, H.D.; Smith, D.L. 1991. Nitrogen transfer from nodulating soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] to corn (*Zea mays* L.) and non-nodulating soybean in intercrops: direct ¹⁵N labelling methods. *New Phytol.* 117:233–241.
- Martin, R.C.; Voldeng, H.D.; Smith, D.L. 1991. Nitrogen transfer from nodulating soybean to maize or to nonnodulating soybean in intercrops: the ¹⁵N dilution method. *Plant Soil* 132:53–63.
- Martin, R.C.; Voldeng, H.D.; Smith, D.L. 1991. The effects of intercrop spacing patterns on the silage yield of maize and soybean. *J. Agron. Crop Sci.* 167:81–90.
- McElroy, A.R. 1991. Expected levels of heterozygosity in autotetraploid progeny populations. *Euphytica* 55:117–123.
- Miller, J.D. 1991. Contamination of food by *Fusarium* toxins: studies from Austral-Asia. *Proc. Jpn. Assoc. Mycotoxicol.* 32:17–24.
- Miller, J.D.; Savard, M.E. 1991. Antibiotic activity of the marine fungus *Leptosphaeria oraemaris*. *Proc. N.S. Inst. Sci.* 39:51–58.
- Miller, J.D.; Greenhalgh, R.; Wang, Y.Z.; Lu, M. 1991. Mycotoxin chemotypes of three *Fusarium* species. *Mycologia* 83:121–130.
- Molnar, S.J.; McKay, A. 1991. Restriction fragment analysis of ribosomal and hordein genes in eastern Canadian two-rowed barleys. *Genome* 34:298–302.
- Morris, P.F.; Savard, M.E.; Ward, E.W.B. 1991. Identification and accumulation of isoflavonoids and isoflavone glucosides in soybean leaves and hypocotyls in resistance responses to *Phytophthora megasperma* f. sp. *glycinea*. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 39:229–244.
- Morrison, M.J.; McVetty, P.B.E. 1991. Leaf appearance rate of summer rape. *Can. J. Plant Sci.* 71:405–412.
- Morrison, M.J.; McVetty, P.B.E.; Scarth, R. 1990. Effect of row spacing and seeding rates on summer rape in southern Manitoba. *Can. J. Plant Sci.* 70:127–137.
- Pandeya, R.S.; Brandle, J.E.; Keller, W.A. 1991. Delfield flue cured tobacco. *Can. J. Plant Sci.* 71:575–577.
- Patterson, G.I.; Harris, L.J.; Walbot, V.; Chandler, V.L. 1991. Genetic analysis of *B-Peru*, a regulatory gene in Maize. *Genetics* 126:205–220.
- Plourde, A.; Comeau, A.; Fedak, G.; St. Pierre, C.A. 1989. Intergeneric hybrids of *Triticum aestivum* × *Leymus multicaulis*. *Genome* 32:282–287.
- Plourde, A.; Comeau, A.; Fedak, G.; St. Pierre, C.A. 1989. Production and cytogenetics of hybrids *Triticum aestivum* × *Leymus innovatus*. *Theor. Appl. Genet.* 78:436–444.
- Plourde, A.; Fedak, G.; St. Pierre, C.A.; Comeau, A. 1990. A novel intergeneric hybrid in the Triticeae: *Triticum aestivum* × *Psathyrostachys juncea*. *Theor. Appl. Genet.* 79:45–48.
- Pomeroy, M.K.; Kramer, J.K.G.; Hunt, D.J.; Keller, W.A. 1991. Fatty acid changes during development of zygotic and microspore-derived embryos of *Brassica napus*. *Physiol. Plant.* 81:447–454.
- Prasad, S.S.; Harris, L.J.; Baillie, D.L.; Rose, A.M. 1991. Evolutionarily conserved regions in *Caenorhabditis* transposable elements deduced by sequence comparison. *Genome* 34:6–12.
- Provost, D.; Bromfield, E.S.P. 1991. Effect of low root temperature on symbiotic nitrogen fixation and competitive nodulation of *Onobrychis viciifolia* (sainfoin) by strains of arctic and temperate rhizobia. *Biol. Fertil. Soils* 12:161–164.
- Rastogi, V.K.; Watson, R.J. 1991. Aspartate aminotransferase activity is required for aspartate catabolism and symbiotic nitrogen

- fixation in *Rhizobium meliloti*. J. Bacteriol. 173:2879–2887.
- Reid, L.M.; Arnason, J.T.; Nozolillo, C.; Hamilton, R. 1991. Laboratory and field resistance to the European corn borer in maize germplasm. Crop Sci. 31:1496–1502.
- Robert, L.S.; Donaldson, P.A.; Ladaique, C.; et al. 1990. Antisense RNA inhibition of β -glucuronidase gene expression in transgenic tobacco can be transiently overcome using a heat-inducible β -glucuronidase gene construct. Bio/Technol. 8:459–464.
- Rutledge, R.G.; Ouellet, T.; Hattori, J.; Miki, B.L. 1991. Molecular characterization and genetic origin of the *Brassica napus* acetohydroxyacid synthase multigene family. Mol. & Gen. Genet. 229:31–40.
- Sampson D.R.; Fulcher, D.G.; Seaman, W.L.; Frégeau-Reid, J. 1991. Harmil winter wheat. Can. J. Plant Sci. 71:543–546.
- Savard, M.E. 1991. Deoxynivalenol fatty acid and glucoside conjugates. J. Agric. Food Chem. 39:570–574.
- Simmonds, D. 1991. Microtubules in cultured protoplasts. Acta Bot. Neerl. 40:183–195.
- Simmonds, D.H.; Long, N.E.; Keller, W.A. 1991. High plating efficiency and plant regeneration frequency in low density protoplast cultures derived from an embryogenic *Brassica napus* cell suspension. Plant Cell Tissue Organ Cult. 27:231–241.
- Simmonds, J. 1991. Gene transfer in the Gramineae. Plant Breeding Abstracts. 61:1369–1376.
- Sproule, A.; Donaldson, P.; ...; Pandeya, R.; et al. 1991. Fertile somatic hybrids between transgenic *Nicotiana tabacum* and transgenic *N. debneyi* selected by dual-antibiotic resistance. Theor. Appl. Genet. 82:450–456.
- Taylor, D.C.; Weber, N.; ...; Pomeroy, M.K. 1991. Triacylglycerol bioassembly in microspore-derived embryos of *Brassica napus* L. cv Reston. Plant Physiol. (Bethesda) 97:65–79.
- Tremblay, M.-F.; Nicolas, O.; Sinha, R.C.; Lazure, C.; Laliberte, J.-F. 1991. Sequence of the 3' terminal region of turnip mosaic virus RNA and of the encoded protein. J. Gen. Virol. 71:2769–2772.
- Voldeng, H.D.; Saindon, G. 1991. Registration of a high-protein soybean germplasm line OT89-16. Crop Sci. 31:1100.
- Voldeng, H.D.; Saindon, G. 1991. Registration of four pairs of 'Maple Presto' derived soybean genetic stocks. Crop Sci. 31:1398–1399.
- Voldeng, H.D.; Saindon, G. 1991. Registration of seven long-daylength insensitive soybean genetic stocks. Crop Sci. 31:1399.
- Waseem, M.; Phipps J.; Carbonneau R.; Simmonds J. 1991. Plant growth substances in sugar maple (*Acer saccharum*) spring sap. Identification of cytokinins, abscisic acid and an indole compound. J. Plant Physiol. 138:489–493.
- Wenzel, C.; Brown, D.C.W. 1991. Histological events leading to somatic embryo formation in cultured petioles of alfalfa. In Vitro Cell. & Dev. Biol. 27P:190–196.
- Weselake, R.J.; Taylor, D.C.; Pomeroy, M.K.; Lawson, S.L.; Underhill, E.W. 1991. Diacylglycerol acyltransferase from *Brassica napus*. Phytochem. (Oxf.) 30:3533–3538.
- Wheatcroft, R.; Laberge, S. 1991. Identification and nucleotide sequence of *Rhizobium meliloti* insertion sequence *ISRm3*: similarity between the putative transposase encoded by *ISRm3* and those encoded by *Staphylococcus* *IS256* and *Thiobacillus ferrooxidans* *IST2*. J. Bacteriol. 173:2530–2538.
- Wood, P.J.; Weiz, J.; Blackwell, B.A. 1991. Molecular characterization of cereal β -D-glucans. Structural analysis of oat β -D-glucan and rapid structural evaluation of β -D-glucan from different sources by high performance liquid chromatography of oligosaccharides released by lichenase. Cereal Chem. 68:31–39.
- Zarkadas, C.G.; Meighen, E.A.; Rochemont, J.A.; et al. 1990. Determination of methylated basic amino acids, 5-hydroxylysine and elastin crosslinks in proteins and tissues. Pages 201–216 in Lubec, G.; Rosenthal, G.A., eds. Amino acids. ESCOM Science Publishers B.V., Leiden, The Netherlands.

Western Region Région de l'Ouest

Director General
Program Director

D.G. Dorrell, Ph.D.
P.D. Lidster, Ph.D.

Directeur général
Directeur des programmes

Directors

Brandon
Morden
Winnipeg
Regina
Saskatoon
Swift Current
Beaverlodge
Lacombe
Lethbridge
Agassiz
Summerland
Vancouver

J.A. Robertson, Ph.D.
R.M.N. Kucey, Ph.D.
J.B. Bole, Ph.D.
R. Grover, Ph.D.
R.E. Howarth, Ph.D.
P.A. O'Sullivan, Ph.D.
J.D. McElgunn, Ph.D.
J.F.C.A. Pantekoek, D.V.M., Ph.D.
B.H. Sonntag, Ph.D.
J.M. Molnar, Ph.D.
J. Dueck, Ph.D.
D.L. Struble, Ph.D.

Directeurs

Brandon
Morden
Winnipeg
Regina
Saskatoon
Swift Current
Beaverlodge
Lacombe
Lethbridge
Agassiz
Summerland
Vancouver

BRANDON

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
18th Street and Valley Road
P.O. Box 1000A, R.R. #3
Brandon, Manitoba
R7A 5Y3

Tel. (204) 726-7650
Fax (204) 728-3858
EM OTTB::EM360MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
18^e rue et chemin Valley
C.P. 1000A, R.R. #3
Brandon (Manitoba)
R7A 5Y3

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director
Assistant Director
Administrative Officer
Computer System Manager
Librarian (seconded in)
Information Officer

J.A. Robertson, Ph.D.
L.D. Bailey, Ph.D.
H.A. Reid, M.B.A.
R.J. Bomford, M.Sc.
C.F. Enns, M.L.S.
S. Ramsay, B.Sc.(Agr.)

Animal Science

Section Head; Beef cattle
breeding
Swine nutrition
Meat physiology
Swine reproductive physiology
Swine nutrition
Swine genetics

G.W. Rahnefeld, Ph.D.

A.G. Castell, Ph.D.
R.L. Cliplef, Ph.D.
G.W. Dyck, Ph.D.
R.R. Grandhi, Ph.D.
R.M. McKay, Ph.D.

Soil and Plant Science

Section Head; Soil-plant relationships
Soil management
Barley genetics
Forage agronomy and pasture
management
Herbicides and weed control
Corn breeding
Forage agronomy
Barley breeding

L.D. Bailey, Ph.D.
C.A. Grant, Ph.D.
W.G. Legge, Ph.D.
W.P. McCaughey, Ph.D.

P.M. McMullan, Ph.D.
S. Plett, Ph.D.
R.G. Simons, Ph.D.
M.C. Therrien, Ph.D.

Mandate

The Brandon Research Station conducts research on production systems for beef cattle and swine. Sustainable management systems are being developed for cultivated soils and crops in the Black soil zone that include forage agronomy and pasture management as well as weed control in annual crops. New cultivars of barley and corn are also developed through conventional breeding programs.

Achievements

Beef cattle A 7-year beef-cattle study at Brandon, Man., and Manyberries, Alta.,

showed that the half Simmental-half Shorthorn dam cross produced the most weight of calf weaned per mating opportunity at both locations. The lowest values were recorded by the half Hereford-half Angus and the three-quarters Shorthorn-one-quarter Simmental dam crosses at Brandon and the three-quarters Hereford-one-quarter Simmental dam cross at Manyberries. For all performance criteria, calves from F₁ dams had an advantage over calves from the backcross females. This information is expected to assist cow-calf producers in planning their breeding

Personnel professionnel

Directeur
Directeur adjoint
Agent d'administration
Gestionnaire du système informatique
Bibliothécaire (détaché)
Agent d'information

Zootecnie

Chef de section; amélioration génétique
des bovins de boucherie
Alimentation des porcs
Physiologie des viandes
Physiologie de la reproduction chez le porc
Alimentation des porcs
Génétique du porc

Phytologie et science des sols

Chef de section; relations sol-plante
Gestion des sols
Génétique de l'orge
Agronomie herbagère et régie des
pâturages
Herbicides et désherbage
Amélioration du maïs
Agronomie herbagère
Amélioration de l'orge

programs to maximize cow productivity under extensive range management or semi-intensive cultivated pasture management.

Findings based on 1461 records, collected from 1985 to 1990, showed that gestation length in beef cows is moderately heritable and would respond to selection. Selection for shorter gestation length would have the combined effect of smaller birth weight and lower incidence of calving difficulty. This would result in higher conception rate, shorter postpartum interval,

and lower calf mortality, all of which would be of considerable economic value to cow-calf producers.

Heritability estimates were found to be moderate to high and highly significant for age at puberty in bulls and in all measures of scrotal circumference. Early selection for scrotal circumference would have a positive effect on age at puberty in bulls and in half-sib sisters. Growth (140-day feedlot gain) in yearling bulls was favorably related with postpartum interval and with the interval from calving to conception in half-sib sisters. This information is expected to assist producers in planning beef-cattle breeding programs.

Swine Meat physiology studies examined how processing and method of cooking can affect pork products. Processing decreased the percentage of fat in fresh pork bellies. Bacon lost more weight through frying than microwaving, but fried bacon retained approximately 1% more fat than microwaved bacon. Fatty acid profiles were unaffected by cooking method. However, cholesterol did change, with levels in fried bacon being higher than those in microwaved bacon. This information is expected to assist the swine industry in developing marketing strategies for bacon.

A 4-year study with first- and second-litter sows showed that feeding supplemental fat or lysine during the postweaning period can improve breeding and subsequent reproductive performance in sows that experience substantial weight loss during lactation. These findings are expected to assist swine producers and the feed industry in developing proper nutritional management of sows during lactation, and from weaning to breeding, and in improving general productivity.

Swine metabolism studies showed that increased water intake during the postweaning period had an adverse effect on absorption of dry matter, energy, nitrogen, and various minerals in both first- and second-litter sows. It may therefore be beneficial to regulate water intake from weaning to breeding to optimize nutrient absorption and retention in sows.

Cereals Malting-quality tests confirmed that the use of the herbicides diclofop or HOE-6001 should not affect the enzyme potential of malting barley. Neither herbicide demonstrated a consistent decrease in either α -amylase level or diastatic power of barley malt.

Dr. Paul N.P. Chow, who has retired, received the Canadian Society of Agronomy Merit Award at the 1991 Annual Meeting of the Agricultural Institute of Canada in Fredericton, N.B., in recognition of contributions he has made to weed control in cereals and other annual crops.

New information was released to extension agronomists and producers on the reliability of using corn heat units to accurately predict the relative maturity of individual corn hybrids. Results confirmed that the current method of calculating corn heat units is more accurate than either modified corn heat units or growing degree-days. Consequently, corn hybrids will now be assigned a relative maturity rating based on corn heat units accumulated over the growing season to 30% grain moisture.

Forages Five years of field work were completed in developing a practical, economic model of nitrogen fertilization for dryland hay crops in the Parkland region of western Canada. This model shows that the current nitrogen fertilizer recommendations for grass hayfields may be misleading producers under certain economic and environmental conditions. The findings emphasize that the economic optimum nitrogen supply is extremely sensitive to such factors as hay price and soil moisture availability and that nitrogen fertilizer recommendations should be modified on the basis of these factors.

Tests at Brandon Research Station supported the addition of Centurion, Echo, and Sure (based on superior yield) to the list of recommended early-maturing alfalfas for Manitoba. Admiral and Glory were deleted from the recommendations. Kirk crested wheatgrass will be added to the recommended list of forage grasses, subject to the availability of sufficient seed.

Soils Field studies showed that increases in flax seed yield resulting from applied Zn were infrequent and bore no definite relation to soil levels of Zn or P. Zn application appears most likely to occur when P fertilizer is broadcast at relatively high levels or on soils with a history of heavy P application. These findings are expected to assist in making micronutrient fertilizer recommendations to producers, in avoiding applications of unnecessary micronutrients, and in targeting areas where fertilizer response may occur.

A 4-year study of crop rotations and tillage systems showed that penetration

resistance in the soil surface was highest under zero tillage and lowest under conventional tillage. However, below 15 cm, tillage systems had no effect. Crop rotations that included peas produced soils with lower penetration resistance than did those with no legume. Conventionally tilled soils had higher N content in the middle soil zones than did soils under reduced tillage. Crop rotations that included summerfallow produced soils with high levels of N at a depth of 60–120 cm, where it would be subject to leaching. These results show the long-term effects of tillage and cropping sequence on soil fertility, soil quality, and potential nitrate contamination of the groundwater.

In field studies, banded application of P tended to be more effective than broadcast application or residual P in increasing tissue concentration and uptake of P in flax. Tissue content of P tended to decrease with application of Zn, when P levels in the tissue were relatively high. When Zn was applied with banded P, it tended to reduce uptake of P by the plant. However, when applied with broadcast P, Zn tended to increase P uptake. Tissue content of Zn tended to decrease both with banded P and with residual P from applications the previous season. Application of P also tended to increase the ability of the plant to absorb Mg. This information is expected to help in making recommendations to producers on efficient management of Zn and P fertilizers in flax.

Resources

Brandon Research Station is one of the five original experimental farms established by the federal government through an act of Parliament in 1886. The land base comprises 708 ha owned and 585 ha rented. The staff comprises 73 person-years, including 18 scientists and other professionals.

In August 1991 a 6860-m² office and laboratory building was completed. The new facility includes modern research laboratories, computer-controlled environment chambers and greenhouses, long-term cold-storage units, library, conference rooms, and offices. Local staff from the Prairie Farm Rehabilitation Administration and Food Production and Inspection Branch are also located in the new building.

La Station de recherches de Brandon élabore des systèmes de production du porc et des bovins de boucherie. L'équipe de la station conçoit également des méthodes écologiques de gestion des sols et des cultures dans la zone de sol noire. Ces méthodes touchent l'agronomie des fourrages et la gestion des pâturages aussi bien que la lutte contre les mauvaises herbes qui s'attaquent aux plantes annuelles. De nouveaux cultivars de maïs et d'orge sont créés dans le cadre de programmes traditionnels d'amélioration.

Réalisations

Bovins de boucherie Une étude de 7 ans menée à Brandon (Manitoba) et à Manyberries (Alberta) qui portait sur les bovins de boucherie a montré que des mères issues d'un croisement moitié Simmental et moitié Shorthorn produisaient des veaux ayant le poids le plus élevé au sevrage par occasion de mise à la reproduction, et ce aux deux endroits. Les résultats les moins bons ont été obtenus par les mères moitié Hereford et moitié Angus et par les mères trois quarts Shorthorn et un quart Simmental, à Brandon, et par les vaches trois quarts Hereford et un quart Simmental, à Manyberries. Au regard de tous les critères d'évolution considérés, les veaux des mères de génération F₁ étaient avantagés comparativement aux veaux des mères obtenues par rétrocroisement. Ces résultats aideront les éleveurs-naisseurs à organiser leurs programmes de sélection de manière à maximiser la productivité des vaches placées dans des conditions d'élevage extensif en pâturages ou d'élevage semi-intensif en pâturages cultivés.

L'analyse de 1 461 dossiers constitués entre 1985 et 1990 montre que la durée de gestation chez les bovins de boucherie est modérément héritable et que ce caractère pourrait être accentué par sélection. La sélection en vue du raccourcissement de la gestation offrirait comme double avantage un poids moindre à la naissance et une réduction des complications lors du vêlage. Cela conduirait à l'accroissement du taux de grossesse, au raccourcissement du post-partum et à une baisse de la mortalité des veaux : ces facteurs ont une grande valeur économique pour les éleveurs-naisseurs.

Après évaluation de l'hérabilité chez le taureau, on a constaté qu'elle allait de modérée à élevée et que, particulièrement dans le cas de l'âge de la puberté et des

mesures de la circonférence du scrotum, il s'agissait de caractères fortement transmissibles. La sélection précoce de sujets en fonction de la circonférence du scrotum aurait un effet positif sur l'âge de la puberté des taureaux ainsi que des demi-sœurs. La croissance des taureaux d'environ 1 an (gain en 140 jours dans un parc d'engraissement) présente une relation positive avec la durée du post-partum ainsi qu'avec l'intervalle entre le vêlage et la conception chez les demi-sœurs. Ces résultats aideront les producteurs à organiser leurs programmes de sélection des bovins de boucherie.

Porcins Lors d'études physiologiques sur la viande, on a examiné les effets de la transformation et de la méthode de cuisson sur les produits du porc. La transformation a conduit à une diminution en pourcentage du gras dans les flancs de porc frais. Le bacon perdait plus de poids lors de la friture que lors de la cuisson aux micro-ondes, mais le bacon frit retenait environ 1 % plus de gras que le bacon cuit aux micro-ondes. La méthode de cuisson est sans effet sur la courbe des concentrations des acides gras, ce qui n'est pas le cas de la concentration du cholestérol : elle est plus élevée dans le bacon frit que dans le bacon cuit aux micro-ondes. Cette constatation aidera le secteur de la production porcine à élaborer des stratégies de marketing du bacon.

Une étude de 4 ans sur des truies qui ont eu une ou deux portées montre que le fait d'administrer des quantités supplémentaires de gras ou de lysine après le sevrage peut améliorer la reproduction et l'efficacité reproductrice subséquente des truies chez qui on a observé une perte substantielle de poids durant la lactation. Ces résultats aideront les producteurs de porcins ainsi que l'industrie de l'alimentation animale à mettre au point des programmes appropriés de gestion de l'alimentation des truies au cours de l'allaitement ainsi que durant la période comprise entre le sevrage et la mise à la reproduction suivante, en vue d'améliorer la productivité d'ensemble.

Des études du métabolisme des porcins ont montré que l'absorption accrue d'eau durant la période qui suit le sevrage avait un effet nuisible sur l'absorption des matières sèches, des matières calorigènes, de l'azote ainsi que de différents minéraux, chez les truies qui ont eu une ou deux portées. Par conséquent, il peut être avantageux de réguler la consommation d'eau des truies entre le sevrage et la mise à la reproduction

suivante afin d'optimiser l'absorption et la rétention des substances nutritives.

Céréales Des essais sur la qualité du maltage ont permis de confirmer que l'utilisation des herbicides diclofop ou HOE-6001 ne devrait pas nuire au potentiel enzymatique de l'orge brassicole. Aucun de ces herbicides ne peut être associé à une diminution constante de la concentration d'alpha-amylase ou de la capacité de diastase de l'orge brassicole.

D^r Paul N.P. Chow, chercheur à la retraite, a reçu le prix du mérite de la Société canadienne d'agronomie lors de la rencontre annuelle 1991 de l'Institut agricole du Canada, qui s'est tenue à Fredericton, au Nouveau-Brunswick; le prix a été remis à M. Chow pour sa contribution à la lutte contre les mauvaises herbes qui envahissent les cultures de céréales et d'autres cultures annuelles.

Les producteurs et les agronomes-conseils ont été informés des résultats de recherches portant sur la fiabilité de la méthode de calcul des unités thermiques du maïs qui devrait servir à prévoir de façon exacte la maturité relative de différents hybrides du maïs considérés isolément. Les résultats ont permis de confirmer que la méthode de calcul en vigueur est plus précise que celle des unités thermiques modifiées du maïs ou que celle du nombre de degré-jours de croissance. Par conséquent, on attribuera dorénavant aux hybrides du maïs une cote correspondant à leur degré de maturité relative selon le nombre d'unités thermiques du maïs accumulées au cours de la saison de végétation jusqu'à ce que le grain atteigne une teneur en eau de 30 %.

Fourrages On vient de terminer des travaux sur le terrain, d'une durée de 5 ans, en vue de la mise au point d'un modèle pratique et économique de fertilisation azotée pour les terrains arides de fauche dans la région du Parkland dans l'ouest du Canada. Ce modèle montre que les recommandations en vigueur au sujet de l'engrais azoté destiné aux prés de fauche risquent d'induire les producteurs en erreur dans certaines conditions économiques et écologiques. Sur le plan économique, les résultats montrent que des facteurs tels que le prix du foin et la disponibilité de l'eau dans le sol influent grandement sur l'apport azoté optimal, d'où la nécessité de modifier les recommandations portant sur les apports d'azote.

Des essais qui ont eu lieu à la Station de recherches de Brandon ont confirmé la décision de porter les cultivars Centurion, Echo et Sure (à cause de leur rendement supérieur) à la liste des cultivars recommandés de luzerne à maturation hâtive au Manitoba; les cultivars Admiral et Glory ont été retirés de la liste. L'agropyron à crête de Kirk sera porté à la liste des graminées fourragères recommandées, pourvu qu'il y ait assez de semences disponibles.

Pédologie Les études sur le terrain ont montré que les augmentations de rendement en lin par suite d'applications de Zn étaient peu fréquentes et qu'elles ne pouvaient être liées avec certitude à la teneur du sol en Zn ou en P. Il semblerait qu'un plus grand besoin de Zn se fasse sentir lorsqu'un engrais phosphaté est répandu en assez fortes concentrations à la volée ou qu'il l'est sur des sols où on avait déjà fait des applications massives de P. Ces résultats aideront à faire des recommandations aux producteurs sur la quantité d'oligo-éléments à appliquer, à éviter d'appliquer inutilement des oligo-éléments ainsi qu'à déterminer dans quels secteurs il peut y avoir réaction aux engrais.

Une étude de 4 ans sur les rotations des cultures et les systèmes de travail des sols a permis de constater que la résistance des sols à la pénétration des semis est plus élevée lorsqu'il n'y a pas de travail du sol et plus faible lorsque le sol est travaillé de la façon classique. Toutefois, sous 15 cm de profondeur, les systèmes de travail des sols n'ont plus d'effet. Les sols soumis à une rotation des cultures dans laquelle intervient le pois sont moins résistants à la pénétration que ceux soumis à une rotation sans légumineuse. La concentration en N dans l'étage intermédiaire des sols travaillés à la manière classique est supérieure à ce qu'elle est dans les sols travaillés de manière réduite. Les rotations de cultures comprenant une étape de jachère donnent des sols à forte concentration en N entre 60 et 120 cm de profondeur, où cet élément risque d'être lessivé. Ces résultats mettent en évidence les effets à long terme du travail de la terre et des successions des cultures sur la fertilité et la qualité des sols ainsi que sur les risques de contamination de l'eau souterraine par le nitrate.

Lors d'études sur le terrain, il est apparu que l'application en bandes de P tend à être plus efficace que l'application à la volée ou que la teneur résiduelle en P

pour l'augmentation de l'absorption et de la concentration de P dans le lin. La concentration tissulaire de P tendait à diminuer avec l'application de Zn lorsque la concentration de P dans les tissus était assez élevée. Lorsque le Zn était appliqué en bandes en même temps que le P, ce premier élément tendait à réduire l'absorption de P par la plante. Cependant, lorsqu'il était appliqué à la volée avec le P, le Zn tendait à favoriser l'absorption de P. La concentration tissulaire de Zn tendait à diminuer tant avec le P appliqué en bandes qu'avec le P résiduel, provenant des applications de la saison précédente. L'application de P tend aussi à accroître la capacité d'absorption du Mg par la plante. Ces renseignements devraient faciliter les recommandations destinées aux producteurs sur la gestion efficace des applications d'engrais contenant du P et du Zn sur les cultures de lin.

Ressources

La Station de recherches de Brandon est l'une des cinq premières fermes expérimentales créées par le gouvernement fédéral en vertu d'une loi adoptée en 1886. Elle couvre une superficie de 708 ha à laquelle s'ajoute 585 ha loués. La station dispose de 73 années-personnes et emploie 18 chercheurs et autres personnes de catégorie professionnelle.

En août 1991, on a terminé la construction d'un immeuble d'une superficie de 6 860 m². Cette nouvelle installation comprend des laboratoires de recherche, des chambres de croissance et des serres commandées par ordinateur, des entrepôts frigorifiques à long terme, une bibliothèque, des salles de conférence et des bureaux. Les employés locaux de la Direction de la production et de l'inspection des aliments ainsi que ceux de l'administration du rétablissement agricole des Prairies travaillent dans cet immeuble.

Research Publications Publications de recherche

Castell, A.G.; Cliplef, R.L. 1991. Evaluation of the 1988 NRC requirements for energy when market pigs are fed barley-based diets. *Can. J. Anim. Sci.* 71:557-566.

Dyck, G.W. 1991. The effect of postmating diet intake on embryonic and fetal survival, and litter size in gilts. *Can. J. Anim. Sci.* 71:675-681.

Grant, C.A.; Gauer, L.E.; Gehl, D.T.; Bailey, L.D. 1991. Protein production and nitrogen utilization by barley cultivars in response to nitrogen fertilizer under varying moisture conditions. *Can. J. Plant Sci.* 71:997-1009.

Grant, C.A.; Gauer, L.E.; Gehl, D.T.; Bailey, L.D. 1991. Yield response of semidwarf and conventional height barley cultivars to nitrogen fertilizer under varying moisture conditions. *Can. J. Plant Sci.* 71:361-371.

Legge, W.G.; Leisle, D.; McVetty, P.B.E.; Evans, L.E. 1991. Effectiveness of two methods of early generation selection for protein content in durum wheat. *Can. J. Plant Sci.* 71:629-640.

McMullan, P.M.; Czerkowski, D.L. 1991. The effect of adjuvant type and rate on the efficacy of sethoxydim and RO-17-3664. *Can. J. Plant Sci.* 71:881-884.

McMullan, P.M.; Nalewaja, J.D. 1991. Triallate absorption and metabolism in relationship to tolerance in wheat (*Triticum aestivum* and *Triticum durum*). *Can. J. Plant Sci.* 71:1081-1088.

McMullan, P.M.; Nalewaja, J.D. 1991. Triallate antidotes for wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Sci.* 39:57-61.

Mir, Z.; Jan, E.Z.; Robertson, J.A.; McCartney, D.H.; Mir, P.S. 1991. Effects of ammoniation of brome-alfalfa and alfalfa hay, stored as large round bales on preservation and feed quality. *Can. J. Anim. Sci.* 71:755-765.

Plett, S.; Nelson, L.A.; Clegg, M.D. 1991. Alternative crop prospects in western Nebraska. *J. Prod. Agric.* 4:162-166.

Plett, S.; Nelson, L.A.; Clegg, M.D. 1991. Selecting for earliness and yield in sorghum at different sites. *Can. J. Plant Sci.* 71:191-194.

Rahnefeld, G.W.; Weiss, G.M.; Fredeen, H.T.; et al. 1991. Reproductive efficiency of F₁ and reciprocal backcross beef cows under contrasting environments. *Can. J. Anim. Sci.* 71:969-985.

MORDEN

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Route 100 and Stephen Street
P.O. Box 3001
Morden, Manitoba
R0G 1J0

Tel. (204) 822-4471
Fax (204) 822-6841
EM MORDRA::AG362MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Route 100 et rue Stephen
C.P. 3001
Morden (Manitoba)
R0G 1J0

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director
Acting Director
Administrative Officer
Computer Programmer-Analyst
Information Officer

R.M.N. Kucey, Ph.D.
E.O. Kenaschuk, Ph.D.
H.G. Brodie
R.G. Palmer, B.Sc.
M.P. Reimer

Field Crops

Section Head; Breeding of
buckwheat and *Lathyrus*
New alternative crops
Potato management
Weed science
Breeding of field peas
Diseases of field peas

C.G. Campbell, Ph.D.

F.A. Kiehn, M.Sc.
B.L. Rex, B.S.A.
D.A. Wall, Ph.D.
T. Warkentin, Ph.D.
R.C. Zimmer, Ph.D.

Oilseed Crops

Section Head; Breeding of flax
Breeding of sunflowers
Crop management, physiology
Diseases of flax and sunflowers

E.O. Kenaschuk, Ph.D.
W. Dedio, Ph.D.
G.H. Gubbels, Ph.D.
K.Y. Rashid, Ph.D.

Food and Horticultural Sciences

Section Head; Food research
Crop Management
Breeding of ornamentals
Breeding of ornamentals
Food research
Food research

G. Mazza, Ph.D.
B.B. Chubey, Ph.D.
L.M. Collicutt, M.Sc.
C.G. Davidson, Ph.D.
S.S. Desphande, Ph.D.
B.D. Oomah, Ph.D.

Special Crops Substation

R.R. 3, Site 13, Compartment 17
Portage la Prairie, Manitoba
R1N 3A3

Tel. (204) 857-4441

Officer in Charge

G. Loepky

Mandate

The Morden Research Station develops improved cultivars as well as production and protection practices for flax, field peas,

sunflowers, buckwheat, potatoes, and alternative crops for the prairie region. Morden also conducts food research to

Personnel professionnel

Directeur
Directeur adjoint
Agent d'administration
Programmeur-analyste
Agent d'information

Plantes de grande culture

Chef de section; amélioration du
sarrasin et du *Lathyrus*
Nouvelles cultures de remplacement
Conduite de la pomme de terre
Malherbologie
Amélioration des pois
Maladie des pois de grande culture

Cultures oléagineuses

Chef de section; amélioration du lin
Amélioration du tournesol
Régie des cultures, physiologie
Pathologie du lin et du tournesol

Horticulture et science de l'alimentation

Chef de section; recherche sur les aliments
Régie des cultures
Amélioration des plantes ornementales
Amélioration des plantes ornementales
Recherche sur les aliments
Recherche sur les aliments

Sous-station de cultures spéciales

R.R. 3, Lot 13, Subdivision 17
Portage la Prairie (Manitoba)
R1N 3A3

Tél.

Agent responsable

enhance the marketability of these crops, develops landscape plants for the prairies,

and maintains germplasm of winter-hardy woody ornamentals.

Achievements

Flax Significant reductions in emergence and yield obtained in field tests imply that the herbicide trifluralin should not be used in fields with a history of fusarium wilt. The rust resistance in the cultivar Andro was found to be controlled by the genes L6 and K1, and in the cultivar Vimy by the gene L6. Optimum treatment time for swathing and application of three desiccants to flax were defined; early swathing or desiccation reduced yields, but effects on seed quality were minimal. In field and laboratory studies, frost damage to immature flax increased as temperatures fell below -2°C , with considerable damage occurring to seed and leaves at -5°C and to stems at -7°C . The activity of microorganisms was implicated in the deterioration processes associated with weathering of flax seed. Under drought conditions, orienting sprayer nozzles 45° forward improved the efficacy of fluazifop-*p*-butyl for the control of annual grass weeds.

Sunflower A 2-year study of the performance of single and three-way crosses showed no significant differences between the two; however, producing hybrid seed in three-way crosses is more economical. Eleven early-maturing inbred lines with a high oil content and specific or combined genetic resistance to rust, verticillium wilt, or downy mildew were released to the sunflower seed industry. Three sunflower hybrids with resistance to sclerotinia wilt were identified in a 3-year study. Three additional hybrids showed a high level of tolerance to this disease. Several new races of the causal agent of sunflower rust were discovered in Manitoba; they are virulent on all commercial hybrids.

Peas Amplification of pea seed-borne mosaic virus in pea seed was unaffected by location and by high aphid densities. The most important factor appeared to be cultivar susceptibility, with Fortune and Express most susceptible to significant yield reduction.

Peas-Lathyrus In 1990 and 1991, severe outbreaks of tomato spotted wilt virus occurred in grass pea, *Lathyrus sativus* L., and field pea, *Pisum sativum* L., in greenhouses at Morden. Capable of causing a high level of ovule abortion, the virus is transmitted by the western flower thrips, abundant throughout the greenhouse area. This is the first record of it in Manitoba and on *Lathyrus sativus* as a host.

Food research Cow cockle seed was found to contain high amounts of starch with unique physical properties that may prove useful in the cosmetics industry. A calcium-containing product was identified as an effective inhibitor of after-cooking darkening in par-fried French fries. Giant-hyssop was identified as a potential rich source of methyl chavicol, an aromatic compound used in perfumes and as flavor in foods and liqueurs. Two winter-hardy, disease-resistant hybrids of *Monarda* that yield essential oils are now being licensed for commercialization by the private sector.

An analytical method was developed to monitor levels of peroxidase enzyme in variously grown horseradish roots.

Germplasm screening of 100 accessions of *Lathyrus* indicated that tannins were associated with flower and seed coat color and thus could be bred out by selecting for flower color. All the accessions contained very high levels of trypsin inhibitors.

A method was developed to prepare protein concentrates containing only 10–20% of the neurotoxin present in the original seeds of lines containing high levels of neurotoxins.

High-performance liquid chromatography analysis of the cyanogenic glucosides in 10 cultivars of Canadian flax has helped scientists determine that the content of these compounds in flax seed may be reduced through selection of low-cyanogenic glucoside genotypes.

Potatoes Foliar application of plant growth regulators on Russet Burbank showed that ethephon and ethephon plus chlormequat chloride decreased the incidence of tubers with hollow heart. However, their use also decreased specific gravity and increased the incidence of tubers with deformities. Tuber yield and number showed positive responses to increasing rates of nitrogen on Russet Burbank and Shepody potatoes. Increasing nitrogen lowered tuber specific gravity in three of the six cultivars and substantially reduced the incidence of hollow heart in Russet Burbank potatoes. Total tuber yields of Norland potatoes were reduced significantly by clopyralid, dicamba, and tribenuron methyl applied 2 weeks after potato emergence, at less than 16% of the current recommended rate for tolerant crops. Conestoga potatoes were unaffected by ethametsulfuron methyl (Muster) 1 year after initial herbicide application.

Ornamentals A new poplar clone was released to the nursery industry under the

name Prairie Sky. This cold-tolerant, rapid-growing, disease-resistant clone is suited to shelterbelts, amenity planting, and large urban green spaces. A new primo-cane raspberry cultivar, Red River, was released to a grower for increase for commercial production. This cultivar is the first hardy fall-bearing raspberry with an early enough fruiting season for the prairies. Alternatives to chemical control of aphids on the standard *Tatarian* honeysuckles common in the trade were identified.

Alternative crops *Lathyrus* was found to be noncompetitive with volunteer cereal grains, particularly in dry years, but must be controlled to prevent yield losses in *Lathyrus*.

Two years of research on the use of flurtamone to control wild mustard in canola demonstrated that 80% control could be achieved without significant yield losses to the crop. Flurtamone, highly effective in controlling cruciferous and other annual broadleaved weeds in alternative crops, is not currently registered for use in Canada. The likelihood that flurtamone will be registered for use in minor crops is improved with the finding that this substance may also be used for canola.

Fenugreek The first fenugreek in Canada adapted to the Canadian prairie region has been released to the agriculture production sector. Fenugreek is an annual legume that produces small seed used as a spice crop, in dyes, for the health food market, and for its pharmaceutical application. It is expected to fill a niche in alternative crop production.

Resources

A 5100-m² office and laboratory building includes food research laboratories, cold storage, plant-processing units, improved phytotron, greenhouse facilities, and a pathology containment laboratory. Local agricultural inspectors from the Prairie Farm Rehabilitation Administration and the Food Production and Inspection Branch are located in the new building. The station oversees the operation of the Portage la Prairie Substation. The land base of the two units covers 286 ha. The staff comprises 55 person-years, including 15 professionals.

Mandat

La Station de recherches de Morden crée des cultivars améliorés et met au point des méthodes de production et de protection des cultures de lin, de pois de grande culture, de

ournesol, de sarrazin, de pomme de terre ainsi que de cultures substitués pour la région des Prairies. La station fait aussi des recherches sur les aliments afin d'améliorer les possibilités de commercialisation de ces cultures, crée des plantes d'ornement adaptées à la région des Prairies et conserve le plasma germinatif de plantes ligneuses rustiques d'ornement.

Réalisations

Lin Les importantes réductions de la levée et du rendement observées lors de tests sur le terrain signifient que l'herbicide trifluraline ne devrait pas être utilisé sur des terrains où on a enregistré la présence de la flétrissure fusarienne. On a pu constater que la résistance à la rouille du cultivar Andro était maîtrisée par les gènes L6 et K1, et que celle du cultivar Vimy l'était par le gène L6. La période optimale d'andainage et d'application de trois agents de dessiccation du lin a été déterminée; la dessiccation ou l'andainage hâtifs avaient conduit à une diminution du rendement, mais l'effet sur la qualité des graines était minimal. Lors d'études en laboratoire et sur le terrain, on a constaté que les dégâts, causés par la gelée, au lin non parvenu à maturité s'accroissaient lorsque la température baissait à -2 °C; en outre, des dégâts considérables ont été observés aux graines et aux feuilles à -5 °C et aux tiges à -7 °C. L'activité microbienne a été mise en cause dans les procédés de détérioration qui sont associés à l'altération de la graine du lin sur pied. En période de sécheresse, le fait d'orienter l'ajutage du pulvérisateur à 45° vers l'avant a rendu plus efficace le fluazifop-*p*-butyle appliqué pour lutter contre les graminées annuelles adventices.

Tournesol Une étude de 2 ans sur la performance de croisements simples et de croisements à trois voies n'a pas permis d'établir une différence importante entre les deux méthodes; cependant, il est plus économique de produire des semences hybrides par croisement à trois voies. Onze lignées autofécondées à maturation hâtive, à teneur élevée en huile et à résistance spécifique ou combinée à la rouille, à la flétrissure verticillienne ou au mildiou ont été remises au secteur industriel de la graine de tournesol. Trois hybrides de tournesol résistants à la flétrissure sclérotique ont été identifiés lors d'une étude de 3 ans. Trois autres hybrides ont démontré une grande tolérance à cette maladie. Plusieurs nouvelles races de l'agent responsable de la rouille chez le tournesol ont été découvertes

au Manitoba; elles sont virulentes chez tous les hybrides commerciaux.

Pois de grande culture L'emplacement et la présence de pucerons en concentration élevée n'ont pas eu d'effet sur l'amplification du virus de la mosaïque héréditaire du pois. Il semble que le facteur le plus important ait été la sensibilité du cultivar; le Fortune et l'Express semblent être les plus sensibles à une réduction importante du rendement.

Pois-Lathyrus En 1990 et 1991, de graves flambées du virus de la tache bronzée de la tomate sont apparues chez la gesse cultivée, *Lathyrus sativus* L., et le pois de grande culture, *Pisum sativum* L., dans des serres de la station de Morden. Susceptible d'être à l'origine d'un taux élevé d'avortements des ovules, le virus est transmis par le thrips des petits fruits, qui existe en abondance partout dans le secteur des serres. C'est la première fois que sa présence est signalée au Manitoba et sur le *Lathyrus sativus* comme hôte.

Recherche sur les aliments On a constaté que la graine de la saponaire des vaches contenait en forte teneur de l'amidon doté de propriétés physiques uniques qui pourraient se révéler utiles dans le secteur des cosmétiques. Un nouveau produit qui contient du calcium et qui a l'excellente propriété d'inhiber le noircissement après cuisson des frites blanchies vient d'être identifié. On a pu déterminer que l'agastache fenouil était une source potentielle riche de chavicol méthylé, un composé aromatique utilisé en parfumerie, dans les aliments et les liqueurs. Deux hybrides rustiques, résistants à la maladie du *Monarda*, qui produisent des huiles essentielles sont maintenant homologués et peuvent être commercialisés par le secteur privé.

On a mis au point une méthode analytique de vérification de la concentration de l'enzyme peroxydase contenue dans la racine du raifort cultivé de différentes façons.

Le tri effectué à partir du plasma germinatif de 100 obtentions de *Lathyrus* a indiqué que les tanins étaient associés à la couleur des fleurs et du tégument des graines; par conséquent, il est possible de les éliminer par sélection génétique en fonction de la couleur des fleurs. Toutes les obtentions contenaient des inhibiteurs de la trypsine en très forte concentration.

On a mis au point une méthode pour la préparation de concentrés protéiniques qui contiennent 10 à 20 % seulement de la

neurotoxine présente dans la graine non traitée des lignées riches en neurotoxine.

L'analyse par chromatographie liquide à haute performance des glucosides cyanogénétiques de dix cultivars de lin canadien a aidé les scientifiques à trouver que la teneur de ces composés dans les graines de lin peut être abaissée par sélection de génotypes qui conduisent à la formation de glucosides peu cyanogénétiques.

Pomme de terre L'application foliaire de régulateurs de croissance sur le Russet Burbank a montré que l'éthéphon et l'éthéphon ajouté au chlorure de chlorméquat sont à l'origine d'une diminution du nombre de tubercules à cœur creux. Toutefois, l'utilisation de ces produits se traduit aussi par une perte de densité des tubercules et par un nombre accru de tubercules qui ont des défauts de forme. Avec le Russet Burbank et le Shepody, plus la concentration en azote est élevée, plus le rendement et le nombre de tubercules sont élevés. Cette augmentation de la teneur en azote a abaissé la densité des tubercules chez trois des six cultivars et a substantiellement réduit l'incidence des cœurs creux chez le Russet Burbank. Le rendement total en tubercules du Norland a été réduit de façon notable par le clopyralide, le dicamba et le tribénuron- méthyl appliqués 2 semaines après la levée de la pomme de terre et à moins de 16 % de la dose actuellement recommandée pour les récoltes tolérantes. Un an après l'application initiale de l'herbicide, la pomme de terre Conestoga ne manifeste aucun effet attribuable à l'éthametsulfuron- méthyl (Muster).

Plantes d'ornement Un nouveau clone de peuplier a été distribué chez les pépiniéristes, sous l'appellation de Prairie Sky. Ce clone résistant au froid, à croissance rapide et résistant aux maladies peut servir de brise-vent, de plante d'ornement et de plante d'aménagement des grands espaces verts urbains. Un nouveau cultivar unifère (non remontant) de framboisiers, le Red River, a été remis à un planteur qui en fera la multiplication en vue de la production commerciale. Ce cultivar est le premier framboisier résistant d'automne dont la période de production est assez tôt pour les Prairies. Des solutions de rechange à la lutte chimique contre les pucerons sur le chèvrefeuille de Tatarie de stock courant ont été déterminées.

Cultures substitués On a observé que le *Lathyrus* n'était pas concurrentiel en présence

de céréales spontanées, notamment lors des années de sécheresse, mais faut lutter contre les céréales spontanées pour empêcher les chutes de rendement de *Lathyrus*.

Après 2 années de recherche sur la lutte contre la moutarde sauvage dans les cultures de canola, au moyen de flurtamone, on a découvert qu'on pouvait obtenir un taux de succès de 80 % sans perte importante des récoltes. Très efficace contre les crucifères et autres mauvaises herbes latifoliées annuelles des cultures substitués, le flurtamone n'a pas encore été homologué pour emploi au Canada. Le fait qu'on puisse l'utiliser également sur le canola augmente les possibilités d'homologation pour emploi sur des cultures à surface réduite.

Fenugrec La première lignée de fenugrec au Canada adaptée à la région des Prairies canadiennes a été remise au secteur de la production agricole. Le fenugrec est une légumineuse annuelle à petites graines qui sert d'épice, qui est utilisée dans des colorants, qu'on retrouve dans les magasins d'aliments naturels et qui a des applications pharmaceutiques. On s'attend à ce qu'il trouve sa place dans la production de cultures substitués.

Ressources

Un immeuble moderne de 5 100 m² loge les laboratoires de recherches sur les aliments, des locaux réfrigérés, des unités de traitement des végétaux, un phytotron amélioré, des serres ainsi qu'une salle blanche pour la détection des maladies. Les inspecteurs locaux de la production et de l'inspection des aliments ainsi que de l'administration du rétablissement agricole des Prairies ont leurs bureaux dans le nouvel immeuble. La station supervise le fonctionnement de la Sous-station de Portage la Prairie. La superficie des deux entités totalise 286 ha. On dispose en tout de 55 années-personnes, et parmi les employés, 15 personnes sont de la catégorie professionnelle.

Research Publications Publications de recherche

Ali-Khan, S.T.; Zimmer, R.C. 1990. Yellowhead field pea. *Can. J. Plant. Sci.* 70:1153-1154.

Ali-Khan, S.T. 1991. Topper field pea. *Can. J. Plant. Sci.* 71:189-190.

Dedio, W.; Rashid, K.Y. 1991. Registration of sunflower parental lines CM 612, CM 614, CM 615, CM 616, CM 617, CM 619,

CM 620, CM 621, CM 622, CM 624, and CM 625. *Crop Sci.* 31:1403-1404.

Deshpande, S.S.; Damodaran, S. 1991. Denaturation behavior of phaseolin in urea, guanidine hydrochloride and sodium dodecyl sulfate solutions. *J. Protein Chem.* 10:103-115.

Deshpande, S.S.; Singh, R.K. 1991. Hemagglutinating activity of lectins in selected varieties of raw and processed dry beans. *J. Food Process. Preserv.* 15:81-87.

Friesen, G.H.; Wall, D.A. 1991. Effect of application factors on efficacy of fluazifop-*p*-butyl in flax. *Weed Tech.* 5:504-508.

Friesen, G.H.; Wall, D.A. 1991. Residual effects of CGA-131036 and chlorsulfuron on spring-sown rotational crops. *Weed Sci.* 39:280-283.

Gubbels, G.H.; Ali-Khan, S.T. 1991. Effect of seed quality on cooking quality and yield of a subsequent crop of field pea. *Can. J. Plant. Sci.* 71:857-859.

Gubbels, G.H.; Campbell, C.G.; Zimmer, R.C. 1990. Interaction of cultivar, seeding date and downy mildew infection on various agronomic characteristics of buckwheat. *Can. J. Plant. Sci.* 70:949-954.

Gulya, T.J.; Sackston, W.E.; Viranyi, F.; Masirevic, S.; Rashid, K.Y. 1991. New Races of the sunflower downy mildew (*Plasmopara halstedii*) in Europe and North and South America. *J. Phytopathol.* 132:303-311.

Jadhav, S.J.; Mazza, G.; Salunkhe, D.K. 1991. Terpenoid phytoalexins in potatoes. *Food Chem.* 41:195-217.

Lynch, D.R.; ...; Rex, B. 1991. Niska: A maincrop chipping potato cultivar with high specific gravity and good quality after storage. *Amer. Potato J.* 68:143-159.

Mazza, G.; Jayas, D.S. 1991. Equilibrium moisture characteristics of sunflower seeds, hulls and kernels. *Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.)* 34:534-538.

Mazza, G.; Velioglu, Y.S. 1991. Anthocyanins and other phenolic compounds in fruit of red-flesh apples. *Food Chem.* 43:113-117.

Mazza, G.; Qi, H. 1991. Control of after-cooking darkening in potatoes with edible film-forming products and calcium chloride. *J. Agric. Food Chem.* 39:2163-2167.

Rashid, K.Y. 1991. Evaluation of components of partial resistance to rust in flax. *Can. J. Plant Pathol.* 13:212-217.

Rashid, K.Y.; Bernier, C.C. 1991. The effect of rust on yield of faba bean cultivars and slow-rusting populations. *Can. J. Plant. Sci.* 71:967-972.

Rashid, K.Y.; Bernier, C.C.; Conner, R.L. 1991. Evaluation of faba bean for resistance to *Ascochyta fabae* and development of host differentials for race identification. *Plant Dis.* 75:852-855.

Rashid, K.Y.; Bernier, C.C.; Conner, R.L. 1991. Genetics of resistance in faba bean inbred lines to five isolates of *Ascochyta fabae*. *Can. J. Plant Pathol.* 13:218-225.

Rashid, K.Y.; Kenaschuk, E.O. 1991. A flax rust containment research laboratory at Agriculture Canada Research Station, Morden, Manitoba. *Can. J. Plant Pathol.* 13:93-95.

Rex, B.L. 1991. The effect of in-row seed piece spacing and harvest date on the tuber yield and processing quality of Conestoga potatoes in southern Manitoba. *Can. J. Plant. Sci.* 71:289-296.

Rotter, R.G.; Marquardt, R.R.; Campbell, C.G. 1991. The nutritional value of low lathyrigenic lathyrus (*Lathyrus sativus*) for growing chicks. *Br. Poultry Sci.* 32:1055-1067.

Velioglu, Y.S.; Mazza, G. 1991. Characterization of flavonoids in petals of *Rosa damascena* by HPLC and spectral analysis. *J. Agric. Food Chem.* 39:463-467.

Wall, D.A.; Friesen, G.H. 1991. Effectiveness of selective herbicides for the control of annual weed species in lathyrus (*Lathyrus sativus* L.) *Crop Prot.* 10:496-500.

Wall, D.A.; Friesen, G.H.; Bhati, T.K. 1991. Wild mustard interference in traditional and semi-leafless field peas. *Can. J. Plant. Sci.* 71:473-480.

Wall, D.A.; Hall, J.C.; Morrison, I.N. 1991. Uptake, translocation and fate of 2,4-D and chlorsulfuron in *Silene vulgaris* (Moench) Garcke. *Weed Res.* 31:81-88.

WINNIPEG

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
195 Dafoe Road
Winnipeg, Manitoba
R3T 2M9

Tel. (204) 983-5533
Fax (204) 983-4604
EM OTTB::EM364MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
195, chemin Dafoe
Winnipeg (Manitoba)
R3T 2M9

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director
Administrative Officer

Scientific Support

Computer Systems Manager
Librarian (seconded in)
Statistician

Genetics and Breeding

Section Head; Common wheat
breeding
Wheat cytogenetics
Oat breeding
Common wheat breeding
Wheat genetics
Durum wheat breeding
Canada Prairie Spring wheat
breeding
Cereal quality

Cereal Diseases

Section Head; Cereal rust
Oat crown rust
Leaf diseases
Cereal viruses and biotechnology
Wheat leaf rust
Leaf diseases
Microbial genetics—barley smuts

Chemistry and Biotechnology

Section Head; Biochemistry and toxicology
Molecular biology—cereal quality and
diseases
Molecular biology—cereal diseases
and biotechnology
Cereal chemistry—durum wheat
Cereal chemistry—common wheat
Cereal molecular cytogenetics
Cereal molecular genetics

Ecology of Field and Stored-Product Pests

Section Head; Biology and control
of stored-product insects
Mycotoxology and analytical chemistry

J.B. Bole, Ph.D.
W.B. Atkinson, B.A.

J.R. Anderson, B.Sc.
M. Malyk, M.L.S.
S.M. Woods, Ph.D.

T.F. Townley-Smith, Ph.D.

T. Aung, Ph.D.
P.D. Brown, Ph.D.
E.M. Czarnecki, M.Sc.
P.L. Dyck, Ph.D.
D. Leisle, Ph.D.
R.I.H. McKenzie, Ph.D.

J.S. Noll, Ph.D.

D.E. Harder, Ph.D.
J. Chong, Ph.D.
J. Gilbert, Ph.D.
S.M. Haber, Ph.D.
J.A. Kolmer, Ph.D.
A. Tekauz, Ph.D.
P.L. Thomas, Ph.D.

R.P. Bodnaryk, Ph.D.
N.K. Howes, Ph.D.

W.K. Kim, Ph.D.

M.I.P. Kovacs, Ph.D.
O.M. Lukow, Ph.D.
G.A. Penner, Ph.D.
J.D. Procunier, Ph.D.

N.D.G. White, Ph.D.

D. Abramson, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur
Agent d'administration

Soutien scientifique

Gestionnaire des systèmes informatiques
Bibliothécaire (détachée)
Statisticien

Amélioration génétique

Chef de section; amélioration du blé
ordinaire
Cytogénétique du blé
Amélioration de l'avoine
Amélioration du blé ordinaire
Génétique du blé
Amélioration du blé dur
Amélioration du blé de printemps canadien
des Prairies
Qualité des céréales

Maladies des céréales

Chef de section; rouille de la tige de l'avoine
Rouille couronnée de l'avoine
Maladies foliaires
Virus et biotechnologie des céréales
Rouille des feuilles du blé
Maladies foliaires
Génétique microbienne—charbons de l'orge

Chimie et biotechnologie

Chef de section; biochimie et toxicologie
Biologie moléculaire—qualité et maladies
des céréales
Biologie moléculaire—maladies des
céréales et biotechnologie
Chimie des céréales—blé dur
Chimie des céréales—blé ordinaire
Cytogénétique moléculaire des céréales
Cytogénétique moléculaire des céréales

Écologie des insectes nuisibles aux grandes cultures et aux produits entreposés

Chef de section; biologie et maîtrise des
insectes des produits conservés
Mycotoxologie et chimie analytique

Biology and control of stored-grain pests
 Postharvest insect physiology
 Histology, physiology, and behavior
 Systems biology—oilseeds
 Development and control of storage molds
 Insect–host interactions
 Ecology of granary insects, mites, and fungi
 Ecology and population dynamics
 Pesticide evaluation

P.S. Barker, Ph.D.

P. Fields, Ph.D.
 G.H. Gerber, Ph.D.
 R.J. Lamb, Ph.D.
 J.T. Mills, Ph.D.

P. Pachagounder, Ph.D.
 R.N. Sinha, Ph.D.

W.J. Turnock, Ph.D.
 I. Wise, M.Sc.

Biologie et lutte contre les acariens des grains entreposés
 Physiologie des insectes des produits récoltés
 histologie, physiologie et comportement
 Biologie des systèmes—oléagineux
 Apparition des moisissures des produits entreposés et lutte antiparasitaire
 Relations insectes–plantes
 Écologie des insectes, des acariens et des champignons des entrepôts de grain
 Écologie et dynamique des populations
 Évaluation des pesticides

Mandate

The Winnipeg Research Station develops superior wheat and oat cultivars for the Canadian prairies. Plant pathology, cereal chemistry, and biotechnology programs provide research support to Winnipeg and to other stations in western Canada that have cereal-breeding programs. The station also develops improved methods to

- control insect pests of oilseed and field crops
- maintain the quality and safety of stored grain and grain products.

In addition, the station provides regional disease and quality screening for cereal-breeding programs in western Canada.

Achievements

Wheat The hard red spring wheat line BW148 was recently supported for registration. This line has short straw, excellent resistance to preharvest sprouting, good disease resistance, and a maturity similar to that of Katepwa. It offers an improved alternative to the sprouting resistant cultivar Columbus for Manitoba production. Support was obtained for registration in eastern Canada of BW90, a hard red spring wheat line with very good agronomic performance and good quality. This line was not registered in western Canada because of problems in distinguishing kernels visually.

The severe leaf rust epidemic in 1991 in Manitoba and eastern Saskatchewan clearly demonstrated the value of the improved genetic resistance previously incorporated into the cultivars Columbus and Roblin. These performed considerably better in farm fields than Biggar, Katepwa, and Neepawa, which were heavily infected by *Puccinia recondita* f. sp. *Rob ex Desm. tritici*. The newest Winnipeg hard red spring wheat cultivars; Pasqua, AC Minto, and BW148

incorporate similar enhanced resistance to leaf rust and should give producers in the eastern prairies additional cultivars that combine high quality with yield stability.

A genetic study of leaf rust resistance showed that Roblin has genes Lr1, Lr10, Lr13, and Lr14, whereas Pasqua has Lr11, Lr14b, Lr30, and Lr34. This finding confirms that the two new cultivars differ in their basis of resistance, thus providing diversity to protect the wheat crop against losses from leaf rust.

Quality evaluation of near-isogenic lines in Canada Prairie Spring wheat indicate that lines with a rye chromosome translocation are significantly higher in protein but have weaker dough properties. A molecular probe has been developed to quickly identify the presence of the rye translocation, allowing wheat breeders to screen populations at an early stage.

Two genes for smut resistance in hexaploid wheat have been located, using chromosome-specific antibodies: one on chromosome 6A, conferring resistance to race T19, the other on chromosome 6D, conferring hypersensitive resistance to race T6. These genes are being used for pyramiding durable smut resistance in wheat-breeding programs.

Flame chlorosis (FC), a new disease of cereals, was first discovered on barley in western Manitoba in 1985. The disease became much more prevalent in wheat in western Manitoba in 1991. Higher FC levels in wheat would raise the threat posed by this disease to cereal grain cultivation in Manitoba. FC was also positively identified for the first time in green foxtail, raising an additional concern that grassy weeds might constitute reservoirs of inoculum.

Fusarium head blight (FHB) was found in 75% of 192 wheat fields surveyed in

Manitoba in 1991, the highest proportion recorded to date. Fortunately, mycotoxin levels in the harvested grain were not a concern. Resistance to FHB has been identified in several wheat lines of Chinese origin and is currently being incorporated into hard red spring, Canada Prairie Spring, and durum wheats.

Surveys for leaf spot diseases in wheat indicated greater severity in Manitoba in 1991 because of above-normal levels of rain. In contrast to tan spot, found in 50% of fields, the incidence of leaf blotch rose to 60%, reflecting an increase over the past 3 years. Incorporating resistance and tolerance to *Septoria* has now been initiated.

Other cereals A hull-less oat, OT258, yielding 10% higher than comparable check varieties, was supported for registration. It is well adapted to all of western Canada. As a hull-less oat, OT258 will offer alternative market opportunities. OT258 is resistant to the prevalent stem rust races, to loose and covered smut, and to the crown rust races avirulent to the combined resistance of PC38 and PC39.

Oat seed protein markers linked to oat stem rust resistance genes Pg9 and Pg13 and crown rust resistance gene Pc68 have been identified. These markers, in combination with appropriate stem and crown rust races, will be used in oat-breeding programs to incorporate additional crown and stem rust resistance genes into current well-adapted cultivars for durable resistance.

Biotechnology Over-production of specific wheat endosperm proteins was found to be associated with increased dough-mixing strength. Restricted fragment length polymorphism (RFLP) analysis of wheat cultivars that over-produce high molecular weight glutenin subunit 7 identified two molecular mechanisms: gene duplication and

transcriptional-translocational modification. Both subunit 7 genes are being exploited in the wheat-breeding programs, where increased dough strength is required in new cultivars.

To evaluate durum wheat quality, the relationship between the sodium dodecyl sulfate sedimentation test (ST), cooked gluten viscoelasticity (CGV), and mixing development time (MDT) and the effect of high molecular weight glutenin subunits (HMWGS) on these tests was studied. The results showed that ST and CGV measure independent quality parameters and that most variation in ST can be attributed to HMWGS type.

The DNA sequence of the 3' end of the 26S rDNA is known to be variable among fungal species, yet the sequence among the three races of wheat stem rust, C1(17), C17(56), and C36(48) was the same, which indicates that the heterogeneity sequence strictly resided in the IGR-1. The heterogeneity DNA marker and the DNA sequence will be used to determine the genotype of barley stem rust, race C83 (QCC), an important pathogen for barley cultivars. Heterogeneity was demonstrated by southern blot analysis of native DNA and resulted from a variable number of 0.1 kb subrepeat in IGR-1. This is the first report of subrepeat units in rust fungi. In the course of this investigation, the 5S RNA gene was located, and its position and orientation within the ribosomal DNA repeat unit were established. This is the first report of the location of this gene in rust fungi.

Two new monoclonal antibodies (MAbs), one specific for durum low molecular weight glutenins and the other for high molecular weight glutenin subunit 20, show promise in identifying superior pasta-making quality among durums that contain high gluten strength gliadin 45. Application of these MAbs to the durum breeding programs is being investigated.

The presence of glutenin subunit 20 in durum wheat resulted in significantly lower SDS-sedimentation value compared with subunits 6 and 8. Other measures of gluten strength, however, were not affected, indicating that the sedimentation test and rheological tests are measuring different components of quality.

Oilseeds Resistance to flea beetle damage was found to be an inherited trait in inbred lines of canola. This discovery demonstrates that the nonpreference mode of resistance can be used in a conventional breeding

program to reduce canola producers' reliance on insecticides. The wax layer on leaves of crop brassicas provides significant but incomplete resistance to flea beetles. It may be possible to enhance the resistance of oilseed rapes and other brassicas to flea beetles in an environmentally and agronomically benign way by altering the amount, type, or physical structure of leaf surface waxes through conventional breeding methods or genetic engineering.

The potato aphid was demonstrated to be an economically important pest of flax in western Canada, its damage often resulting in losses of 10–30% under experimental and commercial conditions. A pest management program has been devised that minimizes yield losses and insecticide applications through the use of economic thresholds that are specific to growth stage.

Product storage Mineral oil or canola oil used at dust-suppressant levels on stored wheat at 200–600 ppm had virtually no effect on the moisture content, seed germination, microflora, insecticide degradation, or insect infestation for 1 year. Free fatty acid levels were elevated in wheat treated with canola oil because of relatively high initial levels in the oil. Dry wheat treated with edible oils at recommended rates can be stored safely at 2.5–40°C for 1 year.

Pheromone trapping of a potentially serious, recently introduced stored-grain beetle, the lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica* (Fabricius), was conducted in Manitoba, Saskatchewan, and Alberta. Large numbers of insects were detected in the Red River Valley, some in southern Alberta, and only a few in Saskatchewan. Traps placed at the terminal elevators in Vancouver and Thunder Bay caught a few insects. *R. dominica* was found in grain on four occasions in southern Manitoba. Overwintering data in 13 bins on farms in southern Manitoba showed that some beetles survived until February, but none survived the entire winter. The large number of *R. dominica* in a few locations and in low numbers in many places in Canada indicates a definite threat to stored grain.

The energy and quality loss potential of stored wheat infested by Canada's most important stored grain insect, the rusty grain beetle, *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens), was determined in controlled bulk grain experiments. A simulation model was created that accurately predicted the number of insect life stages and bioenergetic

variables during insect population growth. This information provides basic data to develop expert systems that are expected to improve the management of stored-grain ecosystems.

A farm and elevator survey was conducted in southern Ontario in collaboration with the Ontario Grain and Feed Dealers Association to determine problems associated with storage of grain. The survey results and recommendations were published.

A 60-week, Manitoba farm grain storage study revealed that HY-320 wheat was less likely than other wheat cultivars to act as a substrate for the production of the fungal mycotoxin ochratoxin A. This suggests the Canada Prairie Spring class of wheat should have few problems with ochratoxin A contamination.

Resources

The research station, which houses offices, laboratories, greenhouses, and environment chambers, is situated on the Fort Garry campus of the University of Manitoba. Field research is carried out at a 103-ha field station at Glenlea, 12 km south of Winnipeg. The field operations at this facility operate only during the summer, but grain storage bins located there are used throughout the year for research on stored grain pests.

The staff comprises 100 person-years, including 33 professionals.

Mandat

La Station de recherches de Winnipeg crée des cultivars de blé et d'avoine de qualité supérieure, adaptés à la région est des Prairies. Les programmes dans les domaines de la phytopathologie, de la chimie des céréales et de la biotechnologie servent d'appui à la recherche qui se fait en amélioration des céréales à Winnipeg et dans les autres stations de l'Ouest canadien. L'équipe de la station examine également des façons de réaliser les objectifs suivants :

- lutter contre les insectes ravageurs des oléagineux et des plantes de grande culture
- améliorer les méthodes d'entreposage des céréales et des produits céréaliers.

De plus, la station offre un service régional de diagnostic des maladies et d'évaluation de la qualité à l'intention des

programmes d'amélioration des céréales de l'ouest du Canada.

Réalisations

Blé Dernièrement, on a fourni les données nécessaires en vue de l'enregistrement de la lignée BW148 du blé dur roux de printemps. Cette lignée est caractérisée par une paille courte, une excellente résistance à la germination prématurée, une bonne résistance à la maladie et une maturité similaire au cultivar Katepwa.

Comparativement au cultivar Columbus résistant à la germination prématurée, il s'agit d'un cultivar amélioré pour la production au Manitoba. On a obtenu des données pour l'enregistrement dans l'est du Canada de la lignée BW90, lignée de blé dur roux de printemps de bonne qualité et dotée d'un très bon rendement agronomique. Elle n'a pas été enregistrée dans l'ouest du Canada en raison de la caractérisation difficile du grain par simple observation visuelle.

La très grave flambée de rouille des feuilles survenue en 1991, au Manitoba et dans l'est de la Saskatchewan, a bien montré la valeur de la résistance génétique améliorée, incorporée précédemment dans les cultivars Columbus et Roblin. Le rendement au champ de ces derniers a été beaucoup plus élevé que celui des cultivars Biggar, Katepwa et Neepawa qui ont été fortement contaminés par le *Puccinia recondita* f. sp. *Rob ex Desm. tritici*. Les nouveaux cultivars de blé dur roux de printemps, tous originaires de Winnipeg, Pasqua, AC Minto et BW148, incorporent une résistance améliorée similaire à la rouille des feuilles et devraient fournir aux producteurs de la zone est des Prairies un meilleur choix de cultivars qui associent une qualité supérieure à la stabilité du rendement.

Une étude génétique de la résistance à la rouille des feuilles a montré que Roblin possède les gènes Lr1, Lr10, Lr13 et Lr14, tandis que le Pasqua possède les gènes Lr11, Lr14b, Lr30 et Lr34. Les éléments de base de la résistance de ces deux nouveaux cultivars sont donc différents, ce qui offre la diversité permettant de protéger la culture de blé contre les pertes causées par la rouille des feuilles.

L'évaluation qualitative de lignées quasi isogéniques de blé de printemps des Prairies canadiennes montre que des lignées porteuses d'une translocation d'un chromosome de seigle ont une teneur beaucoup plus élevée en protéine, mais les

propriétés mécaniques des pâtes sont plus faibles. Une sonde moléculaire a été construite afin de repérer rapidement la présence de la translocation du seigle; les sélectionneurs de blé peuvent donc dépister les populations à un stade précoce.

Des anticorps spécifiques au chromosome ont permis de localiser deux gènes de résistance au charbon chez le blé hexaploïde; un des gènes se trouve sur le chromosome 6A conférant une résistance à la race T19, l'autre, sur le chromosome 6D, conférant à la race T6 une résistance à l'hypersensibilité. Ces gènes sont utilisés pour échauffer une résistance durable au charbon dans le cadre de programmes d'amélioration du blé.

La chlorose panachée (CP), nouvelle maladie des céréales, d'abord observée dans l'orge de l'ouest du Manitoba, en 1985, s'est répandue largement dans le blé de l'ouest du Manitoba, en 1991. Une plus grande incidence de cette maladie chez le blé constituerait une menace plus importante pour la culture des céréales au Manitoba. Le CP a également été identifié pour la première fois chez la sétaires verte, d'où l'inquiétude selon laquelle les mauvaises herbes graminées pourraient constituer des réservoirs de l'inoculum.

La brûlure de l'épi a été observée dans 75 % des 192 champs de blé étudiés au Manitoba, en 1991; il s'agissait de la plus forte proportion enregistrée jusqu'à maintenant. Heureusement, les teneurs en mycotoxine dans le grain récolté ne présentaient pas une source de préoccupation. La résistance à la brûlure de l'épi a été relevée dans plusieurs lignées de blé d'origine chinoise et elle est actuellement incorporée dans le blé dur roux de printemps, le blé de printemps des Prairies canadiennes et le blé dur.

D'après des études sur la tache des feuilles chez le blé, une accumulation de pluie supérieure à la normale a aggravé la maladie au Manitoba, en 1991. Par comparaison à la tache helminthosporienne, observée dans la moitié des champs, la fréquence du brunissement foliaire a atteint 60 %, ce qui représente une augmentation au cours des 3 dernières années. L'incorporation de la résistance-tolérance au Septoria est maintenant en cours.

Autres céréales Des données sur une avoine nue, OT258, qui a un rendement supérieur de 10 % à celui de variétés témoins comparables, ont été fournies à des fins d'enregistrement. Cette variété est bien

adaptée à toute la région ouest du Canada, et elle offrira d'autres créneaux commerciaux. La OT258 est résistante aux races courantes de rouille de la tige, au charbon nu et au charbon couvert ainsi qu'aux races de rouille couronnée avirulentes pour la combinaison de résistance PC38 et PC39.

Des marqueurs de protéines de graines d'avoine liés aux gènes Pg9 et Pg13 de résistance à la rouille de la tige et au gène Pc68 de résistance à la rouille couronnée ont été identifiés. Ces derniers, associés aux races appropriées de rouille de la tige et de rouille couronnée, seront utilisés dans le cadre de programmes d'amélioration de l'avoine afin d'incorporer, d'autres gènes de résistance à la rouille couronnée et à la rouille de la tige, dans des cultivars courants bien adaptés en vue d'obtenir une résistance durable.

Biotechnologie On a constaté qu'une surproduction de protéines spécifiques de l'albumen du blé était associée à une force mécanique accrue des pâtes. L'analyse par la technique RFLP (polymorphisme des sites de restriction) des cultivars de blé, qui produisent en grande quantité la sous-unité 7 de la gluténine de poids moléculaire élevé, a permis de dégager deux mécanismes moléculaires : la duplication génique et la modification par transcription et translocation. La sous-unité 7 des deux gènes est utilisée dans les programmes d'amélioration du blé lorsque la force de la pâte des nouveaux cultivars doit être accrue.

Afin d'évaluer la qualité du blé dur, on a étudié le rapport entre le test de sédimentation au dodécyl sulfate de sodium (SDS), la viscoélasticité du gluten cuit, la période de développement et l'effet des sous-unités de gluténine de poids moléculaire élevé sur ces tests. Les résultats ont montré que le test de sédimentation et la viscoélasticité du gluten cuit mesurent des paramètres qualitatifs indépendants, et que la plus grande partie de la variation au niveau de la sédimentation peut être attribuée au type de sous-unité de gluténine de poids moléculaire élevé.

Il est reconnu que la séquence de l'extrémité 3' de l'ADN ribosomique (ADNr) 26S varie chez les espèces fongiques, pourtant la séquence chez les trois races de rouille de la tige chez le blé, C1(17), C17(56) et C36(48), est la même, ce qui indique que la séquence responsable de l'hétérogénéité se trouvait uniquement dans le IGR-1. Le marqueur de l'hétérogénéité

de l'ADN et la séquence de l'ADN seront utilisés pour établir le génotype de la race C83 (QCC) de la rouille de la tige chez l'orge, organisme pathogène important des cultivars d'orge. L'hétérogénéité, attribuable au nombre variable de sous-séquences de 0,1 kilobase (kb) dans IGR-1, a été mise en évidence par le transfert de Southern portant sur l'ADN natif. C'est la première fois que l'on signale des sous-séquences chez la rouille. Au cours de l'étude, le gène produisant l'ARN 5S a été localisé; sa position de même que son orientation dans la séquence de l'ADN ribosomique ont été déterminées. C'est la première fois que l'on signale l'emplacement de ce gène chez la rouille.

Deux nouveaux anticorps monoclonaux (AcM), un spécifique des gluténines de faible poids moléculaire du blé dur et l'autre de la sous-unité 20 de la gluténine de poids moléculaire élevé, sont prometteurs pour l'identification des blés de qualité supérieure pour la fabrication de pâtes parmi les blés durs contenant de la gliadine 45 à forte teneur en gluten. L'application de ces AcM dans le cadre de programmes d'amélioration du blé dur est à l'étude.

La présence d'une sous-unité 20 de la gluténine chez le blé dur s'est traduite par un indice de sédimentation (SDS) beaucoup plus faible comparativement aux sous-unités 6 et 8. Toutefois, d'autres mesures de la force du gluten n'ont pas été touchées, ce qui montre que l'épreuve de sédimentation et les essais rhéologiques évaluent des éléments qualitatifs différents.

Oléagineux La résistance aux dommages causés par les puces terrestres est un caractère héréditaire chez les lignées naturelles de canola. Cette découverte montre que la nonpréférence (mécanisme de résistance) peut être utilisée par les producteurs de canola dans le cadre d'un programme d'amélioration classique et ainsi réduire le recours aux insecticides. La couche de cire sur les feuilles de crucifères cultivées offre une résistance importante, mais incomplète, aux puces terrestres. On peut accroître la résistance du colza et d'autres crucifères aux puces terrestres d'une façon écologique et agronomique en modifiant la quantité, le type ou la structure physique de la couche de cire des surfaces foliaires par des méthodes d'amélioration classiques ou de génie génétique.

On a démontré que le puceron de la pomme de terre était un ravageur du lin d'intérêt économique dans l'ouest canadien,

ses dommages entraînant souvent des pertes de 10 à 30 % dans des conditions expérimentales et commerciales. Un programme de lutte antiparasitaire a été conçu afin de réduire les pertes de rendement et les applications d'insecticides grâce à des seuils économiques d'intervention appropriés au stade de développement.

Entreposage L'huile minérale ou l'huile de canola appliquée comme dépoussiérant à raison de 200 à 600 ppm sur le blé entreposé n'avait pratiquement aucun effet sur l'humidité, la germination des graines, la microflore, la dégradation des insecticides ou l'infestation par des insectes pendant 1 an. La teneur en acides gras libres était élevée chez le blé traité à l'huile de canola à cause de la teneur initiale relativement élevée dans l'huile. Le blé séché traité avec des huiles comestibles, selon les taux recommandés, pourra être entreposé sans danger entre 2,5 et 40 °C pendant 1 an.

La capture du capucin des graines *Rhyzopertha dominica* (Fabricius), insecte assez nuisible introduit récemment et s'attaquant aux céréales entreposées, a été réalisée au Manitoba, en Saskatchewan et en Alberta au moyen de pièges à phéromones. Un grand nombre d'insectes ont été repérés dans la vallée de la rivière Red, un certain nombre dans le sud de l'Alberta et seulement quelques-uns en Saskatchewan. Des pièges placés dans les silos terminus de Vancouver et de Thunder Bay ont permis de capturer quelques insectes. Dans le sud du Manitoba, le *R. dominica* a été intercepté à quatre reprises dans des céréales. D'après les données hivernales concernant 13 bacs dans des fermes du sud du Manitoba, certains coléoptères ont survécu jusqu'en février, mais aucun jusqu'à la fin de l'hiver. La présence d'un grand nombre de *R. dominica* à quelques endroits et d'un petit nombre à de nombreux endroits au Canada montre que cet insecte est réellement une menace pour les grains entreposés.

La possibilité de perte d'énergie et de réduction de la qualité du blé entreposé contaminé par le cucujide roux, *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens), le plus important insecte ravageur de grains entreposés au Canada, ont été établies par des expériences contrôlées sur les grains en vrac. On a élaboré un modèle qui permet de prévoir avec précision le nombre de stades de développement de l'insecte et les variables bioénergétiques au cours de la croissance

des populations d'insectes. Cette information offre des données fondamentales pour développer des systèmes-experts qui permettront une meilleure gestion des écosystèmes de grains entreposés.

Une enquête sur les exploitations agricoles et les silos a été menée dans le sud de l'Ontario en collaboration avec l'Ontario Grain and Feed Dealers Association afin de définir les problèmes associés à l'entreposage des grains. Les résultats et les recommandations sont publiés.

Une étude de 60 semaines portant sur l'entreposage des grains dans des exploitations agricoles du Manitoba a révélé que le blé HY-320 était moins susceptible que les autres cultivars de blé à servir de substrat pour la production d'ochratoxine A, mycotoxine fongique. Il semble donc que la contamination par l'ochratoxine A devrait poser peu de problèmes à la catégorie de blé de printemps des Prairies canadiennes.

Ressources

Les bureaux, les laboratoires, les serres et les phytotrons de la station de recherches sont situés sur le campus Fort Garry de l'Université du Manitoba. La recherche en plein champ est effectuée sur un terrain d'une superficie de 103 ha, à 12 km au sud de Winnipeg, à Glenlea. Les travaux qui s'y déroulent n'ont lieu que l'été, mais les silos d'entreposage y sont utilisés toute l'année pour la recherche sur les parasites des grains entreposés.

La station dispose de 100 années-personnes et emploie 33 professionnels.

Research Publications Publications de recherche

Alagusundaram, K.; Jayas, D.S.; Muir, W.E.; White, N.D.G. 1991. Thermal conductivity of bulk barley, lentils, and peas. Trans. Am. Soc. Agric. Eng. 34:1784-1788.

Aucoin, R.R.; Fields, P.G.; Lewis, M.A.; Philogene, B.J.R.; Arnason, J.T. 1990. The protective effect of antioxidants to a phototoxin-sensitive insect herbivore, *Manduca sexta*. J. Chem. Ecology 16:2913-2924.

Aung, T.; Walton, P.D. 1990. Cytological behaviour of the reciprocal hybrids between *Elymus trachycaulus* × *E. canadensis*. Genome 33:1-7.

- Barker, P.S. 1991. Bionomics of *Cheyletus eruditus* (Schränk) (Acarina: Cheyletidae), a predator of *Lepidoglyphus destructor* (Schränk) (Acarina: Glycyphagidae) at three constant temperatures. *Can. J. Zool.* 69:2321–2325.
- Barker, P.S. 1991. First records of phoretic behaviour of *Tarsonemus ascitus delfinado* (Acarina: tarsonemidae) on grain-inhabiting beetles and its spatial distribution on *Cartodere constricta* (Gyllenhal) (Coleoptera: Lathridiidae). *Can. Entomol.* 123:1077–1081.
- Barker, P.S.; Fields, P.G.; Arnason, J.T.; et al. 1991. Phototoxic insecticides and natural plant defences. *Can. Entomol.* 159:29–38.
- Gerber, G.H.; Bodnaryk, R.P.; Walkof, J. 1991. Effects of elevated, sublethal temperatures during pupal-adult development of male bertha armyworm, *Mamestra configurata* Walker (Lepidoptera, Noctuidae), on fertility, mating, and egg laying. *Invertebr. Reprod. Dev.* 19:213–224.
- Haber, S.; Barr, D.J.S.; Platford, R.G. 1991. Observations on the distribution of flame chlorosis in Manitoba and its association with certain zoospore fungi and the intense cultivation of cereals. *Can. J. Plant Pathol.* 13(3):241–246.
- Harder, D.E. 1990. Incidence and virulence of *Puccinia graminis* f. sp. *avenae* in Canada in 1989. *Can. J. Plant Pathol.* 12:424–427.
- Harder, D.E.; Dunsmore, K.M. 1990. Incidence and virulence of *Puccinia graminis* on wheat and barley in 1989. *Can. J. Plant Pathol.* 12:436–438.
- Kang, Z.; Rohringer, R.; Chong, J.; Haber, S. 1991. Microwave fixation of rust-infected wheat leaves. Preservation of fine structure and detection of cell surface antigens, lectin-, and sugar-binding sites. *Protoplasma* 162:27–37.
- Kawamoto, H.; Sinha, R.N.; Muir, W.E.; Woods, S.M. 1991. Simulation model of *Acarus siro* (Acari: Acaridae) in stored wheat. *Environ. Entomol.* 20:1381–1386.
- Kitson, C.I.; Muir, W.E.; Sinha, R.N. 1990. Probability curves from simulated drying of wheat with near-ambient air in Manitoba. *Can. Agric. Eng.* 33:67–71.
- Klassen, G.R.; Kim, W.K.; Barr, D.J.S.; Desaulniers, N.L. 1991. Presence of double-stranded RNA in isolates of *Pythium irregulare*. *Mycologia* 83(5):657–661.
- Kolmer, J.A. 1990. Physiologic specialization of *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* in Canada in 1989. *Can. J. Plant Pathol.* 12:428–430.
- Kolmer, J.A. 1991. Evolution of distinct populations of *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* in Canada. *Phytopathology* 81:316–322.
- Kolmer, J.A. 1991. Phenotypic diversity in two populations of *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* in Canada during 1931–1987. *Phytopathology* 81:311–315.
- Kolmer, J.A.; Dyck, P.L.; Roelfs, A.P. 1991. An appraisal of stem and leaf rust resistance in North American hard red spring wheats and probability of multiple mutations to virulence in populations of cereal rust fungi. *Phytopathology* 81:237–239.
- Lamb, R.J. 1992. Developmental rate of *Acyrtosiphon pisum* (Homoptera: Aphididae) at low temperatures: implications for estimating the rate parameters for insects. *Environ. Entomol.* 21:10–19.
- Legge, W.G.; Leisle, D.; McVetty, P.B.E.; Evans, L.E. 1991. Effectiveness of two methods of early generation selection for protein content in durum wheat. *Can. J. Plant Sci.* 71:629–640.
- Lukow, O.M. 1991. Screening of bread wheats for milling and baking quality—a Canadian perspective. *Cereal Foods World* 36:497–501.
- Lukow, O.M.; McVetty, P.B.E. 1991. Effect of cultivar and environment on quality characteristics of spring wheat. *Cereal Chemistry* 68(6):597–601.
- McLeod, J.G.; Townley-Smith, T.F.; DePauw, R.M.; et al. 1990. Frank spring triticales. *Can. J. Plant Sci.* 70:1155–1157.
- McLeod, J.G.; Townley-Smith, T.F.; DePauw, R.M.; et al. 1991. Registration of DT367 high-yielding durum wheat germplasm. *Crop Sci.* 31:1394.
- McLeod, J.G.; Townley-Smith, T.F.; DePauw, R.M.; et al. 1991. Registration of 'Frank' spring triticales. *Crop Sci.* 31:490.
- McLeod, J.G.; Townley-Smith, T.F.; DePauw, R.M.; et al. 1991. Registration of 'Kyle' Durum wheat. *Crop Sci.* 31:236–237.
- Momen, F.M.; Sinha, R.N. 1991. Tydeid mites associated with stored grain and oilseeds in Canada with description of a new genus and five new species (Acari: Tydeidae). *Can. J. Zool.* 69:1226–1254.
- Mortensen, K.; Harris, P.; Kim, W.K. 1991. Host range of *Puccinia centaureae*, *P. jaceae*, and *P. carthami* and the value of *P. jaceae* as a biological control agent for diffuse knapweed (*Centaurea diffusa*) in North America. *Can. J. Plant Pathol.* 13:71–80.
- Newcombe, G.; Thomas, P.L. 1991. Incidence of carboxin resistance in *Ustilago nuda*. *Phytopathology* 81:247–250.
- Rameshbabu, M.; Jayas, D.S.; White, N.D.G. 1990. Design and fabrication of a controlled atmosphere unit for laboratory studies on control of stored product pests. *J. Appl. Zool. Res.* 1:1–12.
- Rameshbabu, M.; Jayas, D.S.; White, N.D.G. 1991. Mortality of *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) adults and eggs in elevated carbon dioxide and depleted oxygen atmospheres. *J. Stored Prod. Res.* 27:165–170.
- Sinha, R.N.; Muir, W.E.; Sanderson, D.B.; Tuma, D. 1991. Ventilation of bin-stored wheat for quality preservation. *Can. Agric. Eng.* 33:55–65.
- Smith, L.B.; Barker, P.S. 1991. Effect of temperature on the development oviposition, and mortality of *Tribolium audax* Halstead and *Tribolium madens* (Charpentier) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Can. J. Zool.* 69:1189–1193.
- Turnock, W.J.; Bodnaryk, R.P. 1991. Latent cold injury and its conditional expression in the bertha armyworm, *Mamestra configurata* (Noctuidae: Lepidoptera). *Cryo Lett.* 12:377–384.
- White, N.D.G.; Arbogast, R.T.; Fields, P.G.; et al. 1990. The development and use of pitfall and probe traps for capturing insects in stored grain. *J. Kansas Entomol. Soc.* 63:506–525.
- White, N.D.G.; Jayas, D.S. 1991. Control of insects and mites with carbon dioxide in wheat stored at cool temperatures in non-airtight bins. *J. Econ. Entomol.* 84:1933–1942.
- White, N.D.G.; Jayas, D.S. 1991. Factors affecting the deterioration of stored flaxseed including the potential of insect infestation. *Can. J. Plant Sci.* 71:327–335.
- Zawistowski, J.; Howes, N.K. 1990. Production of monoclonal antibodies to high MR avenin polypeptides. *J. Cereal Sci.* 12:235–244.

REGINA

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
5000 Wascana Parkway
P.O. Box 440
Regina, Saskatchewan
S4P 3A2

Tél. (306) 780-7400
Fax (306) 780-7453
EM OTTB::AG3740000

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
5000, Promenade Wascana
C.P. 440
Regina (Saskatchewan)
S4P 3A2

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director
Office Manager (seconded in)
Technology Transfer Officer
(seconded in)
Systems Manager-Analyst
(seconded in)
Information Specialist (Library)

Biological Control of Weeds

Plant pathogens
Plant pathogens
Insects

Environmental Chemistry—Application Technology

Residues in air, water, and plants

Herbicide physiology
Residues—metabolism in soil
Spray application technology

Weed Biology

Physiology, water relations
Crop losses—modeling

R. Grover, Ph.D.
E.M. Deshaies
A.J. Leyshon, M.Sc.

T. Derzaph, B.Sc.

S.P. Yanosik

R.M.D. Makowski, Ph.D.
K. Mortensen, Ph.D.
D.P. Peschken, Dr.Sc.Agr.

A.J. Cessna, Ph.D.

A.I. Hsiao, Ph.D.
A.E. Smith, Ph.D.
T.M. Wolf, M.Sc.

G.I. McIntyre, Ph.D.
L. Hume, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur
Agent d'administration (prêté à la Direction)
Agent de transfert de la technologie
(prêté à la Direction)
Gestionnaire, analyste fonctionnel
(prêté à la Direction)
Spécialiste en information (bibliothèque)

Lutte biologique contre les mauvaises herbes

Pathogènes des plantes
Pathogènes des plantes
Insectes

Chimie environnementale—techniques d'application

Résidus dans l'air, dans l'eau et dans les plantes
Physiologie des herbicides
Résidus—métabolisme des sols
Techniques d'application

Biologie des mauvaises herbes

Physiologie, rapports hydriques
Pertes dans les cultures—modélisation

Mandate

The Regina Research Station develops integrated weed control practices in western Canada for cereals. It also does some work on oilseeds, forage, and special crops.

Achievements

Cereals The rate of breakdown of 2,4-D in soil was reflected in the number of 2,4-D-degrading organisms present. In soils with a history of 2,4-D treatments, 90–98% of the 2,4-D applied was broken down within 16 days, whereas in soils with no recent herbicide history, only 61–81% of the 2,4-D was broken down after 16 days. Herbicide metabolites included carbon dioxide, 2,4-dichlorophenol, and 2,4-dichloroanisole.

Under Agriculture Canada's Minor Use of Pesticides Program, investigations have been completed on residues of glyphosate and its major metabolite aminomethylphosphonic acid in strawberry fruit following spot and wiper applications of glyphosate to established strawberry plants. These investigations will provide the residue data required to support the registration of glyphosate uses on strawberries. The registration of these uses is expected to provide strawberry producers with economic control of perennial weeds in this low-hectare (minor) crop.

No residues of chlorpropham or cyanazine at the 50 µg/kg level of quantitation could be detected in mature onions that had received a preemergence application of chlorpropham (6.0 kg/ha) followed by a postemergence application of chlorpropham plus cyanazine (4.5 + 1.1 kg/ha) at the loop stage of the crop.

The phytotoxicity of imazamethabenzmethyl applied to wild oat plants at the two-to-three-leaf stage was enhanced by additions of sodium bisulfate and ammonium sulfate. Acidic buffers did not

improve herbicide activity except in the presence of bisulfate or sulfate ions. It is suggested that at low pH the herbicide becomes cationic, forms the bisulfate or sulfate salt of the methyl ester of imazamethabenz, enters true solution, and readily penetrates the cuticle. High solution pH inhibits this process.

At two locations the effects of wild oat competition on three spring wheat genotypes were compared. Yields of all cultivars were reduced as wild oat densities increased but the Canada Prairie Spring wheat cultivars had greater yield reductions than Neepawa at the same density of wild oats.

Stinkweed (*Thaspi arvense* L.) populations can be divided into an early flowering strain and a late flowering strain. In addition, both strains can be either winter or summer annuals. Both strain and germination period were found to have significant effects on stinkweed flowering, increasing the variability in phenology and morphology among populations, hence increasing the species' tolerance to a wide range of environmental conditions. Variability in time to flower within strains appears to be under polygenic control.

The effects of summer and winter annual scentless chamomile interference on the yield of spring wheat were studied. Yield losses were greater in moist years than dry years and with winter annual rather than with summer annual scentless chamomile plants. A weed density of five winter annual plants per square metre can reduce the yield of spring wheat by 7–26%, when precipitation is normal to above normal.

A study of the biology of scentless chamomile has shown that it is an annual to short-lived perennial weed that is found as a tetraploid in the Prairie Provinces and as a diploid in Atlantic Canada. Preferred habitats in the prairies are disturbed areas in annual and perennial crops, pastures, and wastelands. This weed produces up to 1.8 million seeds per square metre in solid stands. Control by tillage depends on weather conditions; several herbicides treatments are available. Scentless chamomile is, however, a suitable weed for biological control.

Field crops After 10 years of research, the fungus *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. f. sp. *malvae* has been registered as a bioherbicide with the trade name BioMal under the Pest Control Products Act for use as a postemergent on a

wide range of cereals, oilseeds, and other field crops. It is the first bioherbicide registered for use in Canada and will be the model for the development of future bioherbicide registrations. BioMal was discovered at the Regina Research Station and developed here in cooperation with private industry.

Forages The combined attack of the gall-fly *Urophora cardui* L. and the stem-mining weevil *Ceutorhynchus litura* F. on Canada thistle caused a significant reduction in the number of live buds in the 1st year and the dry weight of the roots in the 3rd year; but the attacks did not reduce mature seed heads, new shoots, or the combined dry weight of the leaves, stems, and galls. A reduction of nonstructural carbohydrates in the roots occurred at the end of the short mining period, but had disappeared by fall. Thus, although in the short term, under Saskatchewan conditions, the vitality of Canada thistle is slightly reduced by these two agents, additional biological control agents are needed to improve control.

Host range studies and electrophoresis analysis showed that the European rust *Puccinia jaceae* Otth., a pathogen of diffuse knapweed, and three related North American rusts are separate species. Electrophoresis also established that the European *P. jaceae* differed slightly from the *P. jaceae* discovered in British Columbia in 1988, which now affects 10% of plants on dry sites and 100% on wet.

In 1991 the seed-head weevil *Larinus minutus* Gyll. and the seed-head flies *Chaetorellia acrolophi* White & Marq. and *Terellia virens* (Loew.) were released on spotted knapweed; the root-moths *Eteobalea serratella* Treit. and *E. intermediella* Riedl and the root-crown weevil *Mecinus janthinus* Germar were released on toadflax; and *Aphis chloris* (Koch) was released on St. John's-wort.

Resources

The Regina Research Station occupies 356 ha of Regina heavy clay in the Dark Brown soil zone and is located on the southeastern edge of the city. The administration and research staff are housed in the main laboratory building, with the library, seed-cleaning operation, and maintenance workers in other buildings on site. The total staff comprises 32 person-years, including 13.

Mandat

La Station de recherches de Regina élabore des méthodes de lutte intégrée contre les mauvaises herbes qui dans l'ouest du Canada nuisent aux céréales. Elle fait aussi des travaux sur les oléagineux, les cultures fourragères et les cultures spéciales.

Réalisations

Céréales La vitesse de la dégradation du 2,4-D dans le sol a été corrélée au nombre d'organismes décomposeurs de la molécule présents dans ce milieu. Dans les sols traités au 2,4-D, de 90 à 98 % du composé appliqué était décomposé dans les 16 jours qui ont suivi, tandis que dans les sols qui n'avaient reçu dans un passé récent aucun traitement à l'herbicide, le taux, après la même période, n'était que de 61 à 81 %. Le dioxyde de carbone, le 2,4-dichlorophénol et le 2,4-dichloroanisole sont parmi les métabolites de l'herbicide.

On a terminé les études entreprises en vertu du Programme des pesticides à emploi limité d'Agriculture Canada, qui ont porté sur les résidus du glyphosate ainsi que sur son principal métabolite, l'acide aminométhylphosphonique, dans les fraises, après application localisée ou en humectation sur des fraisiers établis. On obtiendra ainsi les données sur les résidus dont on a besoin pour étayer l'homologation du glyphosate sur les fraisiers. Les producteurs disposeront ainsi d'un moyen économique de lutte contre les mauvaises herbes vivaces dans cette culture « mineure ».

Aucun résidu de chlorprophame ni de cyanazine, dans la gamme de 50 µg/kg n'a pu être décelé dans les oignons mûrs traités, en prélevée, au chlorprophame (6,0 kg/ha) puis, en postlevée, au stade du crochet, par une combinaison de chlorprophame et de cyanazine (4,5 + 1,1 kg/ha).

La phytotoxicité de l'imazaméthabenz-méthyl, appliqué à la folle avoine au stade de deux à trois feuilles, a été augmentée par des additions de bisulfate de sodium et de sulfate d'ammonium. Les tampons acides n'ont pas amélioré l'activité herbicide, sauf en présence d'ions bisulfate ou sulfate. On incline à croire que, aux pH bas, l'herbicide prend une forme cationique, en créant le bisulfate ou le sulfate de l'ester méthylique de l'imazaméthabenz, qu'il entre en solution vraie et qu'il pénètre facilement la cuticule. Le pH élevé des solutions empêche ce processus.

Dans un essai effectué à deux endroits, on a comparé les effets de la concurrence de la folle avoine sur trois génotypes de blés de printemps. Le rendement de tous les cultivars a diminué proportionnellement à l'augmentation de la densité de la mauvaise herbe, et à la même densité de folle avoine, les cultivars de blés de printemps Canada Prairie ont eu un rendement moindre que celui du Neepawa.

Les populations de tabouret des champs (*Thaspi arvense* L.) peuvent se subdiviser en une souche à floraison précoce et en une à floraison tardive, qui, en outre, peuvent être soit annuelles d'hiver, soit annuelles d'été. On a constaté que les deux souches ainsi que la période de germination influent considérablement sur la floraison, ce qui accroît la variabilité phénologique et morphologique dans les populations et, de là, la tolérance de l'espèce à une large gamme de conditions du milieu. La variabilité du moment de la floraison, à l'intérieur d'une souche, semble commandée par plusieurs gènes.

La diminution du rendement du blé de printemps causée par la matricaire inodore annuelle d'été et d'hiver s'est révélée plus grande par année humide que par année sèche, et elle était plutôt imputable à la matricaire annuelle d'hiver. À la densité de cinq matricaires annuelles d'hiver au mètre carré, la diminution peut être de 7 à 26 %, lorsque les précipitations varient de normales à supérieures à la normale.

L'étude de la biologie de la matricaire inodore a révélé que cette mauvaise herbe, annuelle à vivace de courte durée de vie, se présente sous la forme tétraploïde dans les Prairies et sous la forme diploïde dans la région de l'Atlantique. Dans les Prairies, elle affectionne les terres perturbées en cultures annuelles et vivaces, les pâturages et les friches. En peuplement dense, elle produit jusqu'à 1,8 million de graines au mètre carré. L'efficacité des méthodes culturales dépend des conditions météorologiques, et il existe plusieurs traitements herbicides. Néanmoins, la matricaire inodore est un bon candidat à la lutte biologique.

Grandes cultures Après 10 années de recherche, le champignon *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc. f. sp. *malvae* a été homologué comme herbicide biologique sous le nom commercial de BioMal, en application de la Loi sur les produits antiparasitaires, pour servir en postlevée sur une large gamme de céréales, d'oléagineux et d'autres cultures de plein champ. C'est le

premier herbicide biologique à être homologué au Canada, et, de ce fait, il servira de modèle pour l'homologation de futurs herbicides biologiques. Le BioMal a été découvert et mis au point à la Station de recherches de Regina, avec la collaboration de l'industrie privée.

Cultures fourragères L'attaque combinée de la mouche galligène *Urophora cardui* L. et du charançon des tiges *Ceutorhynchus litura* F. sur le chardon des champs a considérablement réduit le nombre de bourgeons vivants, au cours de la 1^{re} année, et la masse sèche des racines, au cours de la 3^e année; mais l'attaque n'a pas réduit le nombre des capitules mûrs et des nouvelles pousses ni la masse sèche combinée des feuilles, des tiges et des gales. Une réduction des glucides non structuraux des racines est survenue à la fin de la courte période de percée des galeries, mais elle avait cessé avant l'arrivée de l'automne. Ainsi, même si, à court terme, dans les conditions propres à la Saskatchewan, la vitalité du chardon des champs est légèrement réduite par ces deux agents de lutte biologique, il y a lieu de s'en adjoindre d'autres pour améliorer la maîtrise de la mauvaise herbe.

L'étude des hôtes éventuels et l'électrophorèse ont montré que la rouille européenne, *Puccinia jaceae* Oth., pathogène de la centauree diffuse, et trois rouilles apparentées d'origine nord-américaine constituaient des espèces distinctes. Par électrophorèse également, on a établi que la race européenne de *P. jaceae* différait légèrement du *P. jaceae* découvert en Colombie-Britannique en 1988, qui frappe maintenant 10 % des plantes en stations sèches et 100 % en stations humides.

En 1991, le *Larinus minutus* Gyll. ainsi que le *Chaetorellia acrolophi* White & Marg. et le *Terellia virens* (Loew.), respectivement charançon et mouches infestant les tiges porte-graines, ont été lâchés sur la centauree maculée; les papillons *Eteobalea serrata* Treit. et *E. intermediella* Riedl dont les larves s'attaquent aux racines, ainsi que le charançon du collet *Mecinus janthinus* Germar ont été lâchés sur la linaire, tandis que l'*Aphis chloris* (Koch) l'était sur le millepertuis perforé.

Ressources

La Station de recherches de Regina, située aux limites sud-est de la ville de Regina, occupe 356 ha d'argile lourde dans la zone de sol brun foncé. Le personnel administratif et les chercheurs se trouvent dans l'immeuble

principal des laboratoires, tandis que le personnel de la bibliothèque, du service de nettoyage des semences et du service d'entretien occupe d'autres immeubles sur place. La station dispose de 32 années-personnes. Elle emploie 13 professionnels.

Research Publications Publications de recherche

Campbell, C.A.; Lafond, G.P.; Leyshon, A.J.; Zentner, R.P.; Janzen, H.H. 1991. Effect of cropping practices on the initial potential rate of N mineralization in a thin black Chernozem. Can. J. Soil Sci. 71:43-53.

Cessna, A.J. 1990. The determination of the herbicide terbacil in asparagus spears by gas chromatography. Can. J. Plant Sci. 71:915-921.

Cessna, A.J. 1991. Diquat residues in lentil following preharvest treatment. Can. J. Plant Sci. 71:413-418.

Cessna, A.J. 1991. Residue analysis of garlic (*Allium sativum* L.) cloves following a postemergence application of linuron. Can. J. Plant Sci. 71:951-955.

Cessna, A.J. 1991. Residues of triallate in garlic (*Allium sativum* L.) cloves following preplant incorporation. Can. J. Plant Sci. 71:1257-1261.

Cessna, A.J. 1991. The HPLC determination of residues of maleic hydrazide in cloves of garlic bulbs following foliar application. Pestic. Sci. 33:169-176.

Douglas, D.W.; Thomas, A.G.; Peschken, D.P.; Bowes, G.G.; Derksen, D.A. 1991. Effects of summer and winter annual scentless chamomile (*Matricaria perforata* Merat) interference on spring wheat yield. Can. J. Plant Sci. 71:841-850.

Grant, N.T.; Prusinkiewicz, E.; Makowski, R.M.D.; Holmstrom-Ruddick, B.; Mortensen, K. 1990. Effect of selected pesticides on survival of *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *malvae*, a bioherbicide for round-leaved mallow (*Malva pusilla*). Weed Technol. 4:701-715.

Grant, N.T.; Prusinkiewicz, E.; Mortensen, K.; Makowski, R.M.D. 1990. Herbicide interactions with *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *malvae* a bioherbicide for round-leaved mallow (*Malva pusilla*) control. Weed Technol. 4:716-723.

Harris, P. 1991. Classical biocontrol of weeds: its definition, selection of effective

- agents, and administrative-political problems. *Can. Entomol.* 123:827-849.
- Hume, L. 1990. The influence of emergence data and strain on phenology, seed production, and germination of *Thlaspi arvense* L. *Bot. Gaz.* 151:510-515.
- Hume, L.; Tessier, S.; Dyck, F.B. 1991. Tillage and rotation influences on weed community composition in wheat (*Triticum aestivum* L.) in southwestern Saskatchewan. *Can. J. Plant Sci.* 71:783-789.
- Leysdon, A.J. 1991. Effect of rate of nitrogen fertilizer on the above- and below-ground biomass of irrigated brome grass in southwest Saskatchewan. *Can. J. Plant Sci.* 71:1057-1069.
- Liu, S.H.; Hsiao, A.I.; Quick, W.A. 1991. The influence of leaf blade, nutrients, water and light on the promotion of axillary bud growth of isolated single-node stem segments of *Paspalum distichum* L. *Weed Res.* 31:385-394.
- McIntyre, G.I.; Cessna, A.J. 1991. Apical dominance in *Phaseolus vulgaris*. Effect of the nitrogen supply. *Can. J. Bot.* 69:1337-1343.
- Morrison, I.N.; Nawolski, K.M.; Entz, M.H.; Smith, A.E. 1991. Differences among certified wheat seedlots in response to trifluralin. *Agron. J.* 83:119-123.
- Mortensen, K.; Harris, P.; Kim, W.K. 1991. Host ranges of *Puccinia jaceae*, *P. centaureae*, *P. acroptili*, and *P. carthami*, and the potential value of *P. jaceae* as a biological control agent for diffuse knapweed (*Centaurea diffusa*) in North America. *Can. J. Plant Pathol.* 13:71-80.
- Smith, A.E.; Aubin, A.J. 1991. Effects of long-term 2,4-D and MCPA field applications on the soil breakdown of 2,4-D, MCPA, mecoprop, and 2,4,5-T. *J. Environ. Qual.* 20:436-438.
- Smith, A.E.; Aubin, A.J. 1991. Transformation of ¹⁴C-2,4-dichlorophenol in Saskatchewan soils. *J. Agric. Food Chem.* 39:801-804.
- Smith, A.E.; Aubin, A.J. 1991. Metabolites of ¹⁴C-2,4-dichlorophenoxyacetic acid in Saskatchewan soils. *J. Agric. Food Chem.* 39:2019-2021.
- Smith, A.E.; Hume, L.; Lafond, G.P.; Biederbeck, V.O. 1991. A review of the effects of long-term 2,4-D and MCPA applications on wheat production and selected biochemical properties of a Black Chernozem. *Can. J. Soil Sci.* 71:73-87.
- Smith, A.E.; Mortensen, K. 1991. Degrading of waste 2,4-D residues using a soil micro organism in a sprayer tank system. *Can. J. Soil Sci.* 71:243-246.
- Story, J.M.; Boggs, K.W.; Good, W.R.; Harris P.; Nowiersky, R.M. 1991. *Metzneria paucipunctella* (Lepidoptera: Gelechiidae), a moth introduced against spotted knapweed: its feeding strategy and impact on two introduced *Urophora* spp. (Diptera: Tephritidae). *Can. Entomol.* 123:1001-1007.
- Thomas, A.G. 1991. Floristic composition and relative abundance of weeds in annual crops of Manitoba. *Can. J. Plant Sci.* 71:831-839.
- Thomas, A.G.; Dale, M.R.T. 1991. Weed community structure in spring seeded crops in Manitoba. *Can. J. Plant Sci.* 71:1069-1080.
- Thomas, A.G.; Donaghy, D.I. 1991. A survey of the occurrence of seedling weeds in spring annual crops in Manitoba. *Can. J. Plant Sci.* 71:811-820.
- Woo, S.L.; Thomas, A.G.; Peschken, D.P.; et al. 1991. The biology of Canadian weeds. 99. *Matricaria perforata* Mirat (Asteraceae). *Can. J. Plant Sci.* 71:1101-1121.

SASKATOON

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
107 Science Place
Saskatoon, Saskatchewan
S7N 0X2

Tel. (306) 975-7014
Fax (306) 242-1839
EM OTTB::EM375MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
107, Science Place
Saskatoon (Saskatchewan)
S7N 0X2

Tél.
Télécopie
C.É.

P Professional Staff

Director
Assistant Director
Administrative Officer
Administrative Officer

Scientific Support

Area Coordinator, Library
Librarian (seconded in)
Information Officer
Statistician
Biographics
Computer Systems Manager
Database systems

Oilseeds

Head of Section; Breeding
Biotechnology
Breeding
Biochemistry
Pathology
Entomology
Breeding
Chemistry
Cytogenetics
Soil fertility
Pathology

Cereals Protection

Section Head; Pathology
Pathology
Entomology
Pathology
Entomology
Entomology
Computer Analyst-Programmer
Entomology
Entomology
Entomology
Chemistry

Forage Crops

Section Head; Legume breeding

Pathology
Molecular biology

R.E. Howarth, Ph.D.
H. Harding, Ph.D.
G.I. Johannson
G.M. Bell

D.M. Kichuk, M.L.S.
V. Keane, M.L.I.S.
C.E. Lynn, B.Sc.
D.T. Spurr, Ph.D.
R.E. Underwood
R.M. Young, B.Sc.
M.J. Bentham, M.Sc.

R.K. Downey, Ph.D.
C.T. Campbell, M.Sc.
D.S. Hutcheson, Ph.D.
D.I. McGregor, Ph.D.
G.A. Petrie, Ph.D.
K.A. Pivnick, Ph.D.
G.F.W. Rakow, Ph.D.
J.P. Raney, Ph.D.
G. Seguin-Swartz, Ph.D.
H. Ukrainetz, B.S.A.
P.R. Verma, Ph.D.

H. Harding, Ph.D.
K.L. Bailey, Ph.D.
J.F. Doane, Ph.D.
L.J. Duczek, Ph.D.
R.H. Elliott, Ph.D.
M.A. Erlandson, Ph.D.
D.W. Giffen, M.L.S.
C.F. Hinks, Ph.D.
P.G. Mason, Ph.D.
O.O. Olfert, Ph.D.
N.D. Westcott, Ph.D.

B.P. Goplen, Ph.D.

B.D. Gossen, Ph.D.
M.Y. Gruber, Ph.D.

P Personnel professionnel

Directeur
Directeur adjoint
Agent d'administration
Agent d'administration

Soutien scientifique

Coordonnateur régional, bibliothèque
Bibliothécaire (détaché)
Agent d'information
Statisticien
Illustrations biologiques
Gestionnaire des systèmes informatiques
Systèmes de base de données

Oléagineux

Chef de section; amélioration
Biotechnologie
Amélioration
Biochimie
Pathologie
Entomologie
Amélioration
Chimie
Cytogénétique
Fertilité du sol
Pathologie

Protection des céréales

Chef de section; pathologie
Pathologie
Entomologie
Pathologie
Entomologie
Entomologie
Analyste-programmeur
Entomologie
Entomologie
Entomologie
Chimie

Cultures fourragères

Chef de section; amélioration des
légumineuses
Pathologie
Biologie moléculaire

Grass breeding	R.P. Knowles, Ph.D. (Emeritus/honoraire)	Sélectionneur des graminées
Plant physiology	G.L. Lees, Ph.D.	Physiologie végétale
Biochemistry	A.D. Muir, Ph.D.	Biochimie
Entomology	J.J. Soroka, Ph.D.	Entomologie
Grass breeding	S.B.M. Wright, Ph.D.	Amélioration des graminées
<i>Weed Management</i>		<i>Gestion des mauvaises herbes</i>
Section Head; Weed surveys	A.G. Thomas, Ph.D.	Chef de section; inventaires des mauvaises herbes
Computer support	R.F. Wise	Appui informatique
<i>Crop Utilization</i>		<i>Utilisation des récoltes</i>
Section Head; Cereal processing, Chemistry	D. Paton, Ph.D.	Chef de section; transformation des céréales, chimie
Oilseed processing, Biochemistry	M.J.T. Reaney, Ph.D.	Transformation des oléagineux, biochimie
Melfort		Melfort
Research Station		Station de recherches
Research Branch		Direction générale de la recherche
Agriculture Canada		Agriculture Canada
Highway 6 South		Route 6 sud
P.O. Box 1240		C.P. 1240
Melfort, Saskatchewan		Melfort (Saskatchewan)
S0E 1A0		S0E 1A0
	Tel. (306) 752-2776	Tél.
	Fax (306) 752-4911	Télécopie
	EM OTTB::EM372MAIL	C.É.
Director	A.T. Wright, M.Sc.	Directeur
Farm Manager	D.J. Ewanus, B.S.A.	Contremaître de ferme
Computer Systems Manager	Vacant	Gestionnaire des systèmes informatiques
<i>Crop Production</i>		<i>Productions végétales</i>
Program Leader; Agronomy, crop ecology	L. Townley-Smith, Ph.D.	Chef de programme; agronomie, écologie des plantes cultivées
Soil management and conservation	A.P. Moulin, Ph.D.	Gestion et conservation des sols
Annual crop management	Vacant	Régie de cultures annuelles
<i>Forage and Beef</i>		<i>Production de bovins de boucherie et de fourrage</i>
Program Leader; Beef cow-calf and pasture management	D.H. McCartney, M.Sc.	Chef de programme; conduite des exploitations de naissance des bovins de boucherie et régie des pâturages
Forage crop agronomy and range management	P.R. Horton, Ph.D.	Agronomie herbagère et régie des pâturages
Engineering, crop production, and harvesting	E.Z. Jan, Ph.D.	Techniques de production et de récolte
Forage weed management	H.A. Loeppky, M.Sc.	Régie des mauvaises herbes des cultures fourragères
Production Economist	Vacant	Economiste de production
Scott		Scott
Experimental Farm		Ferme expérimentale
Research Branch		Direction générale de la recherche
Agriculture Canada		Agriculture Canada
Highway 380		Route n° 380
Scott, Saskatchewan		Scott (Saskatchewan)
S0K 4A0		S0K 4A0
	Tel. (306) 247-2011	Tél.
	Fax (306) 247-2022	Télécopie
	EM OTTB::AG3770000	C.É.

SASKATOON

Mandate

The Saskatoon Research Station develops new cultivars of canola, mustard, and rapeseed for the Canadian prairies, and alfalfa and forage grasses for the northern prairies. It also develops insect and disease control systems for

- oilseeds
- cereals
- forage crops.

These programs have strong support from plant chemistry and biotechnology. Research on processing of grains and oilseeds is conducted in collaboration with the POS Pilot Plant Corporation, Saskatoon, Sask.

The Scott Experimental Farm develops systems for rotation and integrated weed control for oilseeds and cereal crops for the northwestern region of Saskatchewan.

Achievements

Canola Two new methods for fast, low-cost analysis of glucosinolate content were developed and refined. One method uses immobilized enzymes, the other a colorimeter specifically designed for glucosinolate analysis. These methods have the potential to facilitate the introduction of the new cultivars of super-low (glucosinolate-free) rapeseed and edible oil mustard expected in the next few years.

The chromosome complements from isolates of both highly virulent and weakly virulent strains of the blackleg pathogen *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. & de Not. were compared. Dramatic differences in both chromosome number and size were found. In combination with results of other biochemical, morphological, and genetic studies, this finding indicates that they are distinct species.

Protoplasts of *Brassica napus* L. 'Westar' with Ogura cytoplasmic male sterility (CMS) were fused with protoplasts from Westar plants carrying cytoplasm conferring triazine tolerance. Of the 24 plants recovered, one exhibited the novel Ogura CMS-triazine tolerance hybrid combination. A plant with the normal *B. napus* chromosome number ($2n = 38$) was derived by fertilization with Westar pollen.

Unlike the Ogura CMS-triazine tolerance hybrids, this line showed good seed set, and the maternal inheritance of the cytoplasmic traits has been documented over several sexual generations.

The fungicides fenpropimorph, furmecycloz, iprodione, and tolchlofos-methyl applied to canola seed with active ingredient (a.i.) at 1 g/kg provided about 90% control of preemergence damping-off caused by *Rhizoctonia solani* (Kühn). Furmecycloz and iprodione with a.i. at 2–4 g/kg were the most effective fungicides against postemergence seedling root rot.

Selected mustard oils were tested as attractants for adult *Nysius niger* Baker, a pest of mustard crops in western Canada. Of the mustard oils tested, ethyl 4-isothiocyanatobutyrate, the corresponding methyl ester that is found in seeds of the cruciferous genus *Erysimum*, was the most attractive. However, the methyl ester itself was either less attractive or not attractive at all.

Cereals Adult male grasshoppers were fed diets of wheat, oats, or kochia, and amount of food consumed, weight gain, and amount of frass produced were determined. Approximate digestibility was significantly lower and efficiency of conversion of assimilated food was significantly higher on kochia than either of the cereals. Assay results of the proteolytic digestive enzymes trypsin and chymotrypsin suggest that their overproduction may contribute to protein attrition, resulting in slower growth and reduced reproduction.

An alkaline protease, associated with *Melanoplus sanguinipes* (Fabricius) entomopoxvirus occlusion body preparations, was characterized. The protease, with a pH optimum between 8 and 9 and a temperature optimum between 45 and 50°C, was inhibited by phenylmethylsulfonyl fluoride, an inhibitor of serine proteases, and by a trypsin-specific inhibitor.

Production of conidia of *Cochliobolus sativus* Drechsl. ex Dastur was observed on the crowns and underground parts of spring cereals in the field and in the greenhouse. More conidia were produced on wheat and barley than on rye and oat. The variable that had the highest association with sporulation was plant growth stage. Weather variables

that were associated with sporulation were cumulative soil temperature and cumulative degree days.

The level of foliar diseases in irrigated commercial fields of spring wheat and spring barley in the South Saskatchewan River irrigation area was monitored from 1986 to 1989. Disease levels were highest in 1986 and 1987. The most important cause of foliar disease in wheat was *Septoria nodorum* Berk., except in 1986 when leaf rust, *Puccinia recondita* Rob. ex Desm., was prevalent. In barley, four causative agents were identified. Common root rot, caused mainly by *Cochliobolus sativus*, was the most important underground disease.

A portable track sprayer for evaluating small-plot depositions was designed to provide consistent deposits over a defined sampling area. Evaluation of performance indicated that droplet trajectories were the most important factor influencing deposits on wheat heads, especially those positioned directly below nozzles.

Three spring wheat genotypes were subjected to four levels of wild oat density at two locations over 4 years to assess the effects of wild oat competition on biomass production, culm formation, and yield. Wheat biomass and culm production of all three cultivars were reduced at all wild oat density levels. In general, yields of all cultivars were reduced as wild oat density levels increased, and there was a significant cultivar-by-density interaction.

Projects on monitoring and biological control of Russian wheat aphid (supported by Saskatchewan Agriculture Development Fund) were completed. Migrations of Russian wheat aphid (RWA) and other cereal aphids were monitored effectively using suction traps. There is no evidence that RWA has been able to overwinter in Saskatchewan. Weekly sampling over 2 years identified several species of parasitic wasps and aphid predators belonging to five families. The seven-spotted ladybird beetle, a known predator of RWA in Europe, became established in 1989 and is now one of the dominant ladybird beetle species attacking cereal aphids in Saskatchewan. A fly whose larvae prey on RWA was imported from the USSR and Yugoslavia and was

released in August 1991 in Saskatchewan and Alberta.

Forages The alfalfa strain S7312 (WCR) was recommended for registration. This strain combines the extreme winterhardiness of Anik and Drylander with a high level of resistance to bacterial wilt and moderate resistance to winter crown rot.

Three Agriculture Canada booklets were published:

- *Insect Pests of Legume and Grass Crops in Western Canada* (revised)
- *Bloat in Cattle*
- *Sainfoin for Western Canada*.

Crop utilization A licensing agreement for the transfer of oat-processing technology was signed with POS-Nuvotech, and subagreements were drawn up to commercialize the technology in the private sector.

Resources

The main office and laboratory building for the research station is located on the campus of the University of Saskatchewan. This location provides an opportunity for collaboration with various other agriculture research establishments on campus. It also allows graduate students to participate in our research programs.

The station has a 180-ha research farm 5 km northeast of the office—laboratory. The experimental farm at Scott is 160 km west of Saskatoon, with a land base of 340 ha. There are project farms at Kindersley, Lashburn, and Loon Lake, Sask.

The staff comprises 110 person-years, including 34 professionals.

In June the Saskatoon Research Station took over responsibility for managing the Melfort Research Station.

Mandat

La Station de recherches de Saskatoon élabore de nouveaux cultivars de canola, de moutarde et de colza adaptés aux Prairies canadiennes et de nouveaux cultivars de luzerne et de graminées fourragères adaptés à la région septentrionale des Prairies. L'équipe de la station conçoit également des systèmes de lutte contre les insectes et les maladies pour les cultures suivantes :

- oléagineux
- céréales
- cultures fourragères.

Ces programmes sont fortement appuyés par les responsables de la chimie des plantes et de la biotechnologie. Les recherches sur la transformation des grains et des oléagineux sont menées en collaboration avec la POS Pilot Plant Corporation de Saskatoon (Sask.).

La Ferme expérimentale de Scott élabore des systèmes de rotation des cultures et de lutte intégrée contre les mauvaises herbes qui envahissent les champs d'oléagineux et de céréales dans la région du nord-ouest de la Saskatchewan.

Réalisations

Canola Deux nouvelles méthodes peu coûteuses et rapides de dosage du glucosinolate ont été mises au point et perfectionnées. La première est fondée sur l'emploi d'enzymes immobilisées, tandis que l'autre, utilise un colorimètre spécifiquement conçu pour le glucosinolate. Ces méthodes pourraient faciliter la mise au point de nouveaux cultivars de colza à concentration très faible (exempts) de glucosinolate ainsi que de moutarde à huile comestible dans les quelques prochaines années.

On a comparé la garniture chromosomique d'isolats de souches très virulentes et peu virulentes du pathogène qui cause la jambe noire, *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. & de Not. On a constaté des écarts notables tant dans le nombre de chromosomes que dans leurs dimensions. À la lumière de ces résultats et de ceux d'autres études biochimiques, morphologiques et génétiques, on aurait affaire à des espèces distinctes.

Des protoplastes de *Brassica napus* L. 'Westar' dotés de la stérilité cytoplasmique mâle d'Ogura ont été fusionnés avec des protoplastes de plants Westar à cytoplasme conférant la tolérance à la triazine. Des 24 plants obtenus, un seul portait la combinaison inédite de l'androstérilité d'Ogura et la tolérance à la triazine. Un plant possédant le nombre normal de chromosomes de *B. napus* ($2n = 38$) a été obtenu par fécondation avec du pollen de Westar. Contrairement aux hybrides porteurs de l'androstérilité d'Ogura et de la tolérance à la triazine, cette lignée présente une bonne capacité de production de graines. L'héritage maternel des caractères cytoplasmiques a été étudié sur plusieurs générations obtenues par fécondation sexuelle.

Les fongicides fenpropimorphe, furmécycloxy, iprodione et tolchlofos-méthyl

appliqués aux semences de canola à raison de 1 g de matière active par kilogramme ont permis, en prélevée, de réduire de 90 % la fonte des semis causée par le *Rhizoctonia solani*. Le furmécycloxy et l'iprodione ont été, à raison de 2 à 4 g de matière active par kilogramme, les fongicides les plus efficaces contre le pourridié des semis qui se manifeste après la levée.

Certaines huiles de moutarde ont été éprouvées comme attractifs pour l'adulte du *Nysius niger*, ravageur des cultures de moutarde dans l'ouest du Canada. Parmi les huiles éprouvées, c'est le 4-isothiocyanatobutyrate d'éthyle, dont l'ester méthylique correspondant se trouve dans les semences des crucifères du genre *Erysimum*, qui a été le plus attractif. Toutefois, l'ester méthylique était par lui-même moins attractif ou non attractif.

Céréales Des mâles adultes de sauterelles ont été alimentés en blé, en avoine ou en kochia, et on a déterminé la consommation alimentaire, le gain de poids et la quantité de chiures produites. De façon approximative, la digestibilité était considérablement plus faible et l'efficacité alimentaire considérablement plus élevée lorsque les sauterelles étaient nourries au kochia. Les résultats des dosages de la trypsine et la chymotrypsine, enzymes digestives protéolytiques, portent à croire que la surproduction de ces dernières peut contribuer à la dégradation des protéines, laquelle se traduit par un ralentissement de la croissance et une réduction de la reproduction.

Une protéase alcaline, que l'on retrouve avec les préparations des corps d'occlusion du virus entomopox du *Melanoplus sanguinipes*, a été caractérisée. La protéase, dont l'optimum de pH se situe entre 8 et 9 et celui de la température entre 45 et 50 °C, était inhibée par le fluorure de phénylméthylsulfonyl, inhibiteur des sérines protéases, et par un inhibiteur spécifique de la trypsine.

Sur le collet et les parties non aériennes des céréales de printemps, on a observé, en plein champ et en serre, la production de conidies de *Cochliobolus sativus* (Ito & Kurik.) Drechs. Davantage de conidies se sont formées sur le blé et l'orge que sur le seigle et l'avoine. La variable corrélée le plus étroitement à la sporulation a été le stade de croissance de la plante. Les variables météorologiques reliées à la sporulation ont été la température cumulative du sol et le nombre cumulatif de degrés-jours.

On a surveillé, de 1986 à 1989, l'intensité des maladies foliaires dans des champs irrigués de production industrielle de blé et d'orge de printemps dans la vallée de la Rivière Saskatchewan-Sud.

L'incidence la plus élevée a été observée en 1986 et 1987. La principale cause de maladie chez le blé était le *Septoria nodorum* Berk., sauf en 1986, lorsque la rouille foliaire, *Puccinia recondita* Rob. ex Desm., a prédominé. Chez l'orge, quatre agents ont été identifiés. La principale maladie des parties non aériennes était le pourridié ordinaire, causé surtout par le *Cochliobolus sativus*.

Un pulvérisateur portatif à chenilles pour l'évaluation du dépôt sur les petites parcelles a été conçu pour donner des dépôts constants sur une surface définie d'échantillonnage. Une évaluation de la performance de l'instrument a indiqué que la trajectoire des gouttelettes était le facteur qui influait le plus sur le dépôt qui se forme sur les épis de blé, notamment ceux qui étaient situés directement sous les buses.

Trois génotypes de blé de printemps ont été soumis à quatre densités de folle avoine, dans deux localités, sur une période de 4 ans, afin d'évaluer les effets de la concurrence de la folle avoine sur la production de la biomasse, la formation des brins et sur le rendement. La biomasse du blé et la production des brins des trois cultivars ont été réduites à toutes les densités de la folle avoine. En général, le rendement de tous les cultivars a diminué en proportion de l'augmentation de la densité de la folle avoine, et on a observé une interaction importante entre le cultivar et la densité.

On a achevé les travaux de surveillance et de lutte biologique dirigés contre le puceron russe du blé (appuyés par le *Saskatchewan Agriculture Development Fund*). Les migrations de ce puceron et d'autres pucerons des céréales ont été surveillées de façon efficace à l'aide de pièges à succion. Rien ne montre que le puceron ait pu hiverner en Saskatchewan. Un échantillonnage hebdomadaire étalé sur 2 ans a permis d'identifier plusieurs espèces de guêpes parasites et de prédateurs des pucerons qui appartenaient à cinq familles. La coccinelle à sept taches, prédateur connu du puceron russe du blé en Europe, a été naturalisée en 1989 et elle est l'une des coccinelles dominantes qui s'attaque aux pucerons des céréales en Saskatchewan. Une mouche dont les larves sont prédatrices du puceron russe du blé a été importée d'URSS

et de Yougoslavie et lâchée en août 1991 en Saskatchewan et en Alberta.

Plantes fourragères La souche S7312 de la luzerne (WCR) a été recommandée pour l'enregistrement. Cette souche allie la rusticité aux hivers extrêmes de l'Anik et du Drylander et la forte résistance au flétrissement bactérien avec une résistance modérée à la pourriture hivernale de la couronne.

Trois brochures d'Agriculture Canada ont été publiées :

- *Ravageurs des légumineuses et des graminées de l'Ouest du Canada* (révisé)
- *La météorisation chez les bovins*
- *Le sainfoin de l'Ouest du Canada*

Utilisation des cultures Un accord de concession de licence pour le transfert d'une technique de transformation de l'avoine a été signé avec POS-Nuvotech, et des ententes complémentaires ont été rédigées afin de commercialiser la technique dans le secteur privé.

Ressources

L'immeuble principal, qui renferme les bureaux et les laboratoires de la station de recherches, est situé sur le campus de l'Université de la Saskatchewan, ce qui favorise la collaboration avec les autres organismes de recherches agricoles sur le campus. Cette proximité facilite également la participation des étudiants diplômés à nos programmes de recherche.

La station possède une ferme expérimentale de 180 ha à 5 km au nord-est de son centre administratif. La Ferme expérimentale de Scott est située à 160 km à l'ouest de Saskatoon et couvre un terrain de 340 ha. Des fermes satellites sont situées à Kindersley, à Lashburn et à Loon Lake.

La station dispose de 110 années-personnes et emploie 34 professionnels.

En juin on a confié à la Station de recherches de Saskatoon la responsabilité de la gestion de la Station de recherches de Melfort.

MELFORT

Mandate

The Melfort Research Station uses a holistic approach to develop and transfer environmentally and economically

sustainable crop and livestock production technology for farming systems of the Black and Gray soil zones of the northern prairies.

Programs emphasized are

- soil management and conservation
- annual crop management
- forage crop management
- low-cost grazing and wintering practices for beef cattle.

Achievements

Evaluation of the Erosion Productivity Impact Calculator (EPIC) crop growth model from long-term rotations Yields of spring wheat, *Triticum aestivum* L., from long-term (1960–1989) crop rotations at Melfort were used to evaluate the EPIC model developed by the Agricultural Research Service of the United States Department of Agriculture. When daily maximum and minimum temperatures and precipitation were input into the model, predicted mean yields of wheat for the various rotations were generally similar to actual yields. EPIC was also satisfactory in predicting long-term means for yield of spring wheat when weather was generated from long-term climate data. However, regression analyses indicated no significant relationship between simulated (using actual and generated weather data) and actual annual yields over the 30-year period. Therefore, EPIC predicts long-term average yields with sufficient accuracy but is not recommended for yield prediction for individual years. It can be a valuable decision-making tool for identifying crop rotations and management practices that offer potential yield benefits over a long time.

Climate and fertilizer effects on canola Yield response of canola to nitrogen (N) and phosphorus (P) fertilizer was studied over a 16-year period on a highly fertile, silty clay loam soil at Melfort, Sask. Despite large yield differences among years resulting from variability in temperature and precipitation, soil tests for N and P showed that these fertilizers accounted for much of the variability in yield. Equations were developed to relate canola yield, total precipitation, and mean maximum daily temperature for July and August. Grain yield was reduced about 400 kg/ha, with an increase in temperature from 21 to 24°C. Temperature and precipitation effects were more noticeable with the highest rates of N and P fertilizer.

Wheat seeding systems A 3-year study was conducted to determine whether a semi-dwarf Canada prairie spring (CPS) wheat cultivar, HY320, and a tall-stature hard red spring (HRS) cultivar, Katepwa, respond differently to seeding method and nitrogen fertilization. Crop residues were either buried in preseeded tillage operations or were left standing until seeding. Nitrogen treatment varied among sites, but ranged from unfertilized sites to those with N applied at a rate of 168 kg/ha. Sites included Swinton silty loam in the Brown, Bradwell fine sandy loam in the Dark Brown, and Melfort silty clay loam in the Black soil zones. The general response of CPS and HRS wheats to seeding method and nitrogen fertilizer was similar, and therefore no differences in planting recommendations are justified between them. However, the relative yields of the two cultivars differed considerably with growing conditions; CPS wheat showed a 25% yield advantage at yields over 4000 kg/ha, but this amount steadily decreased to no advantage as yields decreased to 1000 kg/ha. Therefore, choice of cultivar, seeding system, and level of nitrogen fertilizer should be based on anticipated yield level; on tillage seeding and fertilizer costs; and on the relative price of CPS and HRS wheat.

Management of plains rough fescue Plains rough fescue *Festuca hallii* (Vasey) Piper is the key species for the native fescue grasslands of the Aspen Parkland ecoregion, but has decreased on, or has been eliminated from, many fescue grasslands because of disturbance and poor range management practices.

Research to determine improved range management practices was conducted on an undisturbed *Festuca-Stipa* grassland site. Results indicated that early June was the most sensitive period for season of defoliation stress, whereas early July and early October were the least sensitive periods. Compared with one or two defoliations per growing season, four or eight resulted in reductions in above-ground dry-matter production, sward composition, tiller density, end-of-season stem base weight, total nonstructural carbohydrate pool, and root weight. These results suggest that plains rough fescue is suited to summer and autumn grazing or to a deferred rotation grazing system. A duration of rest between grazings which is not less, and preferably longer, than 8 weeks is recommended for plains rough fescue.

Weed control in forage establishment The yield of Altai wild ryegrass was increased from 37 to 359%, depending on the level of weed interference present, over a 3-year period when herbicides were applied during establishment. Weed control achieved with metsulfuron, chlorsulfuron, thifensulfuron, and tank mix applications of bromoxynil with diclofop or fenoxaprop during the establishment year ensured satisfactory forage establishment, which in turn caused a residual effect for 1–3 years, increasing individual cut and cumulative forage dry-matter yields significantly.

Good seedling establishment of meadow brome grass and crested wheatgrass, and subsequent increased forage dry-matter yield (23–48%), over a 3-year period occurred as a result of satisfactory weed control in the establishment year. In a weed community dominated by pennycress, brome grass responded favorably to metsulfuron and to combinations of bromoxynil with fenoxaprop and diclofop, whereas diclofop plus bromoxynil was most successful in crested wheatgrass. In a weed community dominated by lamb's-quarters, metsulfuron with active ingredient (a.i.) applied at 3 g/ha increased brome grass yield by 37%, whereas thifensulfuron with a.i. applied at 15 and 30 g/ha increased wheatgrass yield by 23%.

Soil-aggregate-crushing energy meter A computer-controlled meter was developed to measure energy required to crush dry soil aggregates collected in studies of tillage and cropping systems. The meter is controlled by a microcomputer that displays a graph of force and displacement while an aggregate is crushed. It is a significant improvement over previous designs because the quality of data can be monitored and because data are produced in a format from which crushing energy can easily be calculated. Crushing energy is a variable in models of wind erosion, such as the Wind Erosion Research Model, and is used to predict how aggregates will break down when affected by wind-blown soil particles. The amount of soil eroded by wind is predicted from crushing energy and other soil and crop variables.

Fertilizer and pasture productivity A 12-year fertility study on brome grass and alfalfa pastures established on Gray-wooded soils have shown that a rise in average temperature without a corresponding increase in precipitation would produce a significant drop in brome grass herbage yield.

Plots fertilized with N at a rate of 90 kg/ha, P at 20 kg/ha, and S at 23 kg/ha produced the highest yields (7.49 t/ha) when rainfall was 220 mm during May, June, and July and when average maximum temperature was 19.7°C. The lowest yield (0.84 t/ha) was obtained on an unfertilized treatment when rainfall was 160 mm and average maximum temperature was 25.2°C.

Preserving forage as round-bale hay Anhydrous ammonia was found to be effective for preserving round bales of high-moisture brome-alfalfa and alfalfa hay. Anhydrous ammonia was applied at 2% wt/wt basis to plastic covered stacks of large round bales at <20% and at 30% moisture. Ammoniated high-moisture hay was mold-free after 14 weeks of storage. Dry-matter recovery was not affected by moisture content or ammoniation. Dry-matter intake and average daily gain of growing steers were similar to those attained with field-cured hay. As compared with field cured hay, feed efficiency was reduced in animals fed ammoniated high-moisture brome-alfalfa hay, but it was improved in those fed ammoniated high-moisture alfalfa.

Management of falcata alfalfa Alfalfa strains of the falcata subspecies germplasm showed superior long-term performance when the alfalfa was grown in a binary mixture with brome grass. Application of P fertilizer at a rate of 40 kg/ha increased total yield from 1.47 t/ha to 2.52 t/ha. Frequent cutting reduced average total yield from 2.59 t/ha in a two-cut system to 1.4 t/ha in a four-cut system. Fertility and cutting management did not affect the proportion of alfalfa in the harvested herbage.

Short-duration grazing systems Short-duration grazing systems were evaluated as a means of extending the grazing season on roughland bush pastures in the Aspen parkland. The ten-paddock, quick-rotational grazing system averaged 139 grazing days; the five-paddock system, 132 days; and the continuous graze, 117 days. Cattle on the ten- and five-paddock systems grazed to crested wheatgrass for 20 of these grazing days. All treatments were stocked at the same rate per hectare. Average daily calf gain was 0.92, 0.93, and 1.01 kg for the ten-paddock, five-paddock, and continuous grazing systems, respectively. Calf gain per hectare was 90.1, 103.5, and 95.5 kg, respectively. Average forage production was 1734, 1716, and 2055 kg/ha, respectively. Early fall snow storms continue to be a

limiting factor in extending the grazing season.

Resources

The Melfort Research Station was established in 1935 and consists of 370 ha on a productive silty-clay loam near the city of Melfort, Sask. In addition, the station operates another 390 ha of bushland pasture near Pathlow, Sask., under an agreement with the Province of Saskatchewan.

Mandat

La Station de recherches de Melfort utilise une approche globale dans l'élaboration et le transfert de techniques de production végétale et animale écologiquement et économiquement durables qui ont trait à des systèmes d'exploitation agricole des zones de sols gris et noirs du nord des Prairies.

La station de recherches a mis l'accent sur les programmes suivants :

- gestion et conservation des sols
- régie de cultures annuelles
- régie des cultures herbagères
- pratiques économiques de pâturage et d'alimentation d'hivernage pour les bovins de boucherie.

Réalisations

Évaluation du calculateur des effets de l'érosion sur la productivité (EPIC), modèle de croissance de cultures dans des rotations de longue durée Le modèle EPIC, élaboré par le service de recherches agricoles du ministère de l'Agriculture des États-Unis, a été évalué sur le blé de printemps *Triticum aestivum* obtenu dans des rotations de longue durée à Melfort (1960 à 1989). Après avoir entré dans le modèle les données concernant les températures maximales et minimales quotidiennes et les précipitations, les rendements moyens prévus du blé pour les différentes rotations étaient en général similaires aux rendements réels. Le modèle EPIC s'est également révélé utile pour la prévision du rendement moyen à long terme du blé de printemps lorsque les conditions météorologiques étaient prévues à partir de données climatologiques à long terme. Toutefois, d'après des analyses de régression, il n'existe pas de rapport notable entre les rendements annuels simulés (à partir de données météorologiques réelles et obtenues par modèles) et les rendements annuels réels portant sur la période de 30 ans. Le modèle EPIC prévoit donc les

rendements moyens à long terme avec suffisamment de précision; cependant, son utilisation n'est pas recommandée pour la prévision du rendement annuel. Il peut être valable en tant qu'outil de prise de décision pour déterminer les rotations de cultures et les méthodes de gestion qui présentent des avantages potentiels de rendement sur une période prolongée.

Effets du climat et des engrais sur le canola On a étudié pendant 16 ans le rendement du canola traité à l'azote et au phosphore et cultivé dans un loam limono-argileux très fertile à Melfort (Saskatchewan). Malgré des écarts de rendement très grands d'une année à l'autre, attribuables aux variations de température et de précipitations, les analyses de sol ont permis de trouver que l'azote (N) et le phosphore (P) étaient en grande partie responsables de la variabilité du rendement. Des équations ont été formulées pour établir un lien entre le rendement du canola, l'accumulation totale des précipitations et la moyenne de température quotidienne maximale pour juillet et août. Le rendement en grains a été réduit de 400 kg/ha environ lorsque la température passait de 21 à 24 °C. Les effets de la température et des précipitations étaient plus prononcés lorsque les taux d'application d'azote et de phosphore étaient plus élevés.

Systèmes d'ensemencement du blé Une étude de 3 ans a été menée afin d'établir si un cultivar demi-nain de blé de printemps des Prairies canadiennes (CPS), le HY320, et un cultivar de blé roux vitreux de printemps (HRS) de haute taille, le Katopwa, réagissaient différemment à la méthode d'ensemencement et à l'application d'engrais azoté. Les résidus de culture ont été enfouis lors du travail du sol avant l'ensemencement ou laissés sur pied jusqu'au moment de l'ensemencement. L'application d'azote variait d'un site à l'autre, soit de 0 kg à 168 kg/ha. Les sites comprenaient le loam limoneux de Swinton dans la zone de sol brun, le loam sableux fin de Bradwell dans la zone de sol brun foncé, et le loam limono-argileux de Melfort dans la zone de sol noir. En général, les deux types de blé réagissaient de la même façon à la méthode d'ensemencement et d'application d'engrais; la formulation de recommandations différentes en matière de plantation n'est donc pas justifiée. Toutefois, les rendements relatifs des deux cultivars étaient très différents selon les conditions de croissance. Le CPS affichait un rendement supérieur de 25 % lorsque les rendements

dépassaient 4 000 kg/ha; cependant cet avantage s'amenuisait progressivement jusqu'à devenir nul lorsque les rendements chutaient à 1 000 kg/ha. Le choix du cultivar, le système d'ensemencement, et le taux d'engrais azoté devaient donc être fondés sur un taux de rendement prévu de même que sur les coûts de l'ensemencement par travail du sol et l'addition d'engrais et sur le prix relatif du blé de printemps des Prairies et du blé roux vitreux de printemps.

Gestion de la fétuque de Hall La fétuque de Hall *Festuca hallii* (Vasey) Piper est l'espèce-clé des prairies à fétuque indigène de l'écorégion forêt-parc à trembles; cependant, elle est moins abondante dans de nombreuses prairies à fétuques, ou elle a même été éliminée, en raison de perturbations et de mauvaises méthodes de gestion des parcours.

Des recherches en vue d'établir de meilleures méthodes de gestion des parcours ont été menées dans une prairie non perturbée de fétuques et de stipes. Les résultats ont montré que le début de juin était la période la plus sensible à la défoliation, tandis que le début de juillet et d'octobre étaient les périodes les moins sensibles. Par rapport à une ou deux défoliations par saison de croissance, quatre ou huit ont entraîné des réductions sur le plan de la production en matière sèche à la surface, de la composition du peuplement de graminées, de la densité des tiges, du poids de base des tiges en fin de saison, de la réserve de glucides non structuraux totaux et finalement du poids des racines. Il semble donc que la fétuque de Hall convienne bien au pâturage estival ou automnal ou à un système de pâturage en rotation différée. Dans le cas de la fétuque de Hall, on recommande une période de repos minimale de 8 semaines, mais de préférence plus longue, entre les pâturages.

Lutte contre les mauvaises herbes dans l'implantation des fourrages Sur une période de 3 ans, le rendement de l'élyme de l'Altai a augmenté de 37 à 359 %, selon le niveau d'interférence attribuable aux mauvaises herbes présentes, lorsqu'il y a eu application d'herbicides au moment de l'implantation. La lutte contre les mauvaises herbes par application de metsulfuron, de chlorsulfuron, de thifensulfuron et application d'un mélange extemporané de bromoxynil et de diclofop ou de fenoxaprop pendant l'année d'implantation a permis une bonne installation des graminées fourragères; il en est résulté un effet résiduel

pour une période de 1 à 3 ans, ce qui a augmenté considérablement les rendements cumulatifs en matière sèche de chaque coupe de plantes fourragères.

On a observé, sur une période de 3 ans, une bonne implantation des plants de brome des prés et d'agrostide à crête, et par la suite un rendement accru en matière sèche des plantes fourragères (23–48 %), en raison de bonnes méthodes de lutte contre les mauvaises herbes au cours de l'année d'implantation. Dans une communauté de mauvaises herbes dominée par le tabouret des champs, le brome a bien réagi à l'application de metsulfuron et à des associations de bromoxynil et de fenoxaprop ou de diclofop, tandis que la combinaison diclofop et bromoxynil agissait mieux sur l'agrostide à crête. Dans le cas d'une communauté de mauvaises herbes dominée par le chénopode blanc, l'application de metsulfuron à raison de 3 g d'ingrédient actif par hectare a augmenté de 37 % le rendement du brome, tandis que l'application de thifensulfuron, à raison de 15 et de 30 g d'ingrédient actif par hectare, a augmenté de 23 % celui de l'agrostide.

Appareil de mesure de l'énergie de désagrégation des agrégats Un appareil de mesure commandé par ordinateur a été mis au point afin de mesurer l'énergie nécessaire pour désagréger des agrégats de sol sec prélevés dans le cadre d'études des systèmes de travail du sol et de culture. L'appareil est commandé par un micro-ordinateur qui affiche un graphique de la force et du déplacement pendant la désagrégation de l'agrégat. Il s'agit d'un progrès important par rapport aux conceptions antérieures étant donné que la qualité des données peut être surveillée, et que les données sont produites sous une forme qui permet de calculer facilement l'énergie de désagrégation. Cette énergie est une variable des modèles d'érosion éolienne, comme le modèle de recherche sur l'érosion éolienne, et elle sert à prévoir la dégradation des agrégats lorsqu'ils sont touchés par des particules de sol chassées par le vent. La quantité de sol érodé par le vent est prévue à partir de cette énergie et d'autres variables du sol et des cultures.

Engrais et productivité des pâturages Une étude de fertilisation de 12 ans, portant sur des pâturages de brome et de luzerne implantés sur des sols gris forestiers, a montré qu'une élévation de la température moyenne sans augmentation correspondante des précipitations entraînerait une chute importante du rendement en brome. Des

parcelles fertilisées à raison de 90 kg d'azote par hectare, de 20 kg de phosphore par hectare et de 23 kg de soufre par hectare ont affiché les rendements les plus élevés (7,49 t/ha) lorsque l'accumulation de pluie était de 220 mm en mai, juin et juillet, et que la température maximale moyenne était de 19,7 °C. Le rendement le plus faible (0,84 t/ha) a été obtenu dans le cas d'une parcelle non fertilisée, avec une accumulation de pluie de 160 mm et une température maximale moyenne de 25,2 °C.

Conservation du fourrage sous forme de balle ronde de foin On a constaté que l'ammoniac anhydre était efficace pour la conservation de balles rondes de brome-luzerne et de foin de luzerne humides. L'ammoniac anhydre a été injecté à raison de 2 % p/p dans de grosses balles rondes sous bâche plastique dont l'humidité est < 20 % et de 30 %. Après 14 semaines d'entreposage, le foin humide était exempt de moisissure. La récupération de matière sèche n'a pas été touchée par l'humidité ou par le traitement à l'ammoniac. L'apport en matière sèche et le gain moyen quotidien des bouillons en croissance étaient semblables à ceux obtenus avec le foin fané. Comparativement au foin fané, l'efficacité alimentaire était réduite chez les animaux auxquels on a administré du foin de brome-luzerne humide ammonié, mais elle était améliorée chez les animaux qui ont reçu de la luzerne humide ammoniée.

Régie de la luzerne falcata Des souches de luzerne de la sous-espèce falcata ont affiché un rendement à long terme supérieur lorsque la luzerne croissait en présence de brome. L'application d'engrais phosphaté à raison de 40 kg/ha a fait passer le rendement total de 1,47 t/ha à 2,52 t/ha. Des coupes fréquentes ont réduit le rendement total moyen qui était de 2,59 t/ha dans un système de deux coupes à 1,4 t/ha dans un système à quatre coupes. Les engrais et la régie des coupes n'ont pas modifié la proportion de luzerne dans les herbages récoltés.

Systèmes de pâturage de courte durée On a évalué les systèmes de pâturage de courte durée comme moyen de prolonger la saison de pâturage dans les pâturages grossiers de la zone de forêt-parc à trembles. Le système de pâturage tournant rapide à dix enclos a produit en moyenne 139 jours de pâturage; le système à cinq enclos, 132 jours, et le pâturage permanent, 117 jours. Le bétail placé dans les systèmes à dix enclos et à cinq enclos a brouté de l'agrostide à crête pendant 20 jours au cours de cette période. Tous les traitements ont été entreposés au

même taux par hectare. Chez les veaux, le gain moyen quotidien s'établissait respectivement à 0,92, 0,93 et 1,01 kg dans le cas des systèmes à dix enclos, cinq enclos et permanent. Le gain pondéral par hectare des veaux était respectivement de 90,1, 103,5 et 95,5 kg. La production moyenne de fourrage était respectivement de 1 734, 1 716 et 2 055 kg/ha. Les tempêtes de neige du début de l'automne continuent d'être un facteur limitant en ce qui a trait à la prolongation de la saison de pâturage.

Ressources

La Station de recherches de Melfort a été établie en 1935 et s'étend sur 370 ha, sur du loam limoneux-argileux productif, près de la ville de Melfort (Saskatchewan). En outre, elle utilise un autre 390 ha de pâturage buissonnant, près de Pathlow (Saskatchewan), en vertu d'une entente avec cette province.

Research Publications Publications de recherche

- Bell, J.M.; Keith, M.O.; Hutcheson, D.S. 1991. Nutritional evaluation of very low glucosinolate canola meal. *Can. J. Anim. Sci.* 71:497–506.
- Berkenkamp, B.; Bittman, S.; Horton, P.R. 1991. The resistance of alfalfa cultivars to pepper spot. *Plant Var. Seeds* 4:59–60.
- Berkenkamp, B.; Bittman, S.; McCartney, D. 1991. Resistance of alfalfa cultivars to brown root rot. *Can. J. Plant Sci.* 71:211–213.
- Berkenkamp, B.; Jan, E.Z. 1991. A planting template for seed treatment trials. *Can. J. Plant Sci.* 71:851–853.
- Bittman, S.; Waddington, J.; McCartney, D. 1991. Performance of alfalfa strains grown in mixture with smooth brome grass as affected by management. *Can. J. Plant Sci.* 71:1029–1037.
- Campbell, C.A.; Bowren, K.E.; Schnitzer, M.; Zentner, R.P.; Townley-Smith, L. 1991. Effect of crop rotations and fertilization on soil organic matter and some biochemical properties of a thick Black Chernozem. *Can. J. Soil Sci.* 71:377–387.
- Campbell, C.A.; Nuttall, W.F.; Ukrainetz, H.; Selles, F.; Wright, A.T. 1991. Effect of nitrogen source, placement and time of application on winter wheat production in Saskatchewan. *Can. J. Soil Sci.* 71:177–187.
- Darroch, C.S.; Bell, J.M.; McGregor, D.I.; Mills, J.H.L. 1991. The effects of a linear increase in dietary indole glucosinolates on

- growth and physiology of mice. *Can. J. Anim. Sci.* 71:887–896.
- Duczek, L.J. 1990. Sporulation of *Cochliobolus sativus* on crown and underground parts of spring cereals in relation to weather and host species, cultivar, and phenology. *Can. J. Plant Pathol.* 12:273–278.
- Duczek, L.J.; Kindrachuk, C.R.; Dziadyk, D.A. 1991. Diseases of irrigated spring wheat and spring barley in Saskatchewan from 1986 to 1989. *Can. J. Plant Pathol.* 13:124–130.
- Duczek, L.J.; Wildermuth, G.B. 1991. Populations of amoebae which feed on conidia and hyphae of *Bipolaris sorokiniana* in Queensland soils. *Aust. Plant Pathol.* 20:81–85.
- Elliott, R.H.; Mann, L.; Spurr, D.T.; Sacher, E.R. 1991. Distribution of dye deposits from a small-plot track sprayer on biological and artificial targets. *Crop Prot.* 10:129–135.
- Erlandson, M. 1991. Protease activity associated with occlusion body preparations of an entomopoxvirus from *Melanoplus sanguinipes*. *J. Invertebr. Pathol.* 57:255–263.
- Fredeen, F.J.H.; Mason, P.G. 1991. Meteorological factors influencing host-seeking activity of female *Simulium luggeri* (Diptera: Simuliidae). *J. Med. Entomol.* 28:831–840.
- Gruber, M.Y.; Glick, B.R.; Thompson, J.E. 1991. *Escherichia coli*—*Anacystis nidulans* plasmid shuttle vectors containing the PL promoter from bacteriophage lambda. *Curr. Microbiol.* 22:15–19.
- Gusta, L.V.; O'Connor, B.J.; Reaney, M.J.T. 1990. The effect of plant growth regulators on the winter survival of winter wheat. Pages 531–536 in Pharis, R., ed. *Plant growth substances*. Springer-Verlag, Berlin, Germany.
- Hinks, C.F.; Cheeseman, M.T.; Erlandson, M.A.; Olfert, O.; Westcott, N.D. 1991. The effects of kochia, wheat and oats on digestive proteinases and the protein economy of adult grasshoppers, *Melanoplus sanguinipes*. *J. Insect Physiol.* 37:417–430.
- Hinks, C.F.; Spurr, D.T. 1991. The efficacy and cost benefits of binary mixtures of deltamethrin combined with other insecticides or synergists against grasshoppers at two temperatures. *J. Agric. Entomol.* 8:29–39.
- Kao, H.M.; Brown, G.G.; Scoles, G.; Seguin-Swartz, G. 1991. Ogura cytoplasmic male sterility and triazine tolerant *Brassica napus* cv. Westar produced by protoplast fusion. *Plant Sci.* 75:63–72.
- Kataria, H.R.; Verma, P.R. 1990. Efficacy of fungicidal seed treatments against pre-emergence damping-off and post-emergence seedling root rot of growth chamber grown canola caused by *Rhizoctonia solani* AG-2-1 and AG-4. *Can. J. Plant Pathol.* 12:409–416.
- Kirkland, K.J.; Hunter, J.H. 1991. Competitiveness of Canada prairie spring wheats with wild oats (*Avena fatua* L.). *Can. J. Plant Sci.* 71:1089–1092.
- Malik, N. 1991. Altai wild ryegrass yield response to herbicides applied during establishment. *Can. J. Plant Sci.* 71:115–125.
- Malik, N. 1991. Meadow brome grass and crested wheatgrass forage yield response to herbicides applied during establishment. *J. Prod. Agric.* 4:508–515.
- Malik, N.; Townley-Smith, L. 1991. Performance of imazethapyr on pulse crops. *Weed Technol.* 4:791–798.
- Martin, P.A.; Solomon, K.R.; Forsyth, D.J.; Boermans, H.J.; Westcott, N.D. 1991. Effects of exposure to carbofuran-sprayed vegetation on the behavior, cholinesterase activity and growth of mallard ducklings (*Anas platyrhynchos*). *Environ. Toxicol. Chem.* 10:901–909.
- McGregor, D.I. 1990. Application of near infrared to the analysis of oil, protein, chlorophyll and glucosinolate in canola/rapeseed. Pages 221–231 in Shahidi, F., ed. *Canola and rapeseed production. Chemistry and processing technology*. Van Nostrand Reinhold, New York, N.Y.
- Mir, Z.; Bittman, S.; Townley-Smith, L. 1991. Nutritive value of kochia *Kochia scoparia* hay or silage grown in a Black soil zone in northeastern Saskatchewan for sheep. *Can. J. Anim. Sci.* 71:107–114.
- Mir, Z.; Jan, E.Z.; Robertson, J.A.; McCartney, D.H.; Mir, P.S. 1991. Effects of ammoniation of brome-alfalfa and alfalfa hay, stored as large round bales on preservation and feed quality. *Can. J. Anim. Sci.* 71:755–765.
- Morris, D.E.; Pivnick, K.A. 1991. Earthworm mucus stimulates oviposition in a predatory fly (Diptera: Anthomyiidae). *J. Chem. Ecol.* 17:2045–2052.
- Nuttall, W.F.; Malhi, S.S. 1991. The effect of time and rate of N application on the yield and N uptake of wheat, barley, flax and four cultivars of rapeseed. *Can. J. Soil Sci.* 71:227–238.
- Nuttall, W.F.; McCartney, D.H.; Bittman, S.; Horton, P.R.; Waddington, J. 1991. The effect of N, P, S fertilizer, temperature and precipitation on the yield of brome grass and alfalfa pasture established on a luvisolic soil. *Can. J. Plant Sci.* 71:1047–1055.
- Nuttall, W.F.; Ukrainetz, H. 1991. The effect of time of S application on yield and sulphur uptake of canola. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 22:269–281.
- Pivnick, K.A.; Reed, D.W.; Millar, J.G.; Underhill, E.W. 1991. Attraction of northern false chinch bug *Nysius niger* (Heteroptera: Lygaeidae) to mustard oils. *J. Chem. Ecol.* 17:931–941.
- Soroka, J.J.; Mackay, P.A. 1990. Growth of pea aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Harris) (Homoptera: Aphididae), populations on caged plants of six cultivars of field peas and the effects of pea aphids on harvest components of caged field peas. *Can. Entomol.* 122:1193–1199.
- Soroka, J.J.; Mackay, P.A. 1990. Population growth of the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Harris) (Homoptera: Aphididae), and plant response to aphid numbers in commercially grown field peas in Manitoba. *Can. Entomol.* 122:1201–1210.
- Soroka, J.J.; Mackay, P.A. 1991. Antibiosis and antixenosis to pea aphid (Homoptera: Aphididae) in cultivars of field peas. *J. Econ. Entomol.* 84:1951–1956.
- Taylor, J.L.; Borgmann, I.; Seguin-Swartz, G. 1991. Electrophoretic karyotyping of *Leptosphaeria maculans* differentiates highly virulent from weakly virulent isolates. *Curr. Genet.* 19:273–277.
- Van Donkersgoed, J.; van den Hurk, J.V.; McCartney, D.; Harland, R.J. 1991. Comparative serological responses in calves to eight commercial vaccines against infectious bovine rhinotracheitis, parainfluenza-3, bovine respiratory syncytial, and bovine viral diarrhoea viruses. *Can. Vet. J.* 32:727–733.
- Walker-Simmons, M.K.; Reaney, M.J.T.; Quarrie, S.A.; et al. 1991. Monoclonal antibody recognition of abscisic acid analogs. *Plant Physiol.* 95:46–51.

SWIFT CURRENT

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Airport Road
P.O. Box 1030
Swift Current, Saskatchewan
S9H 3X2

Tel. (306) 773-4621
Fax (306) 773-9123
EM OTTB::EM379MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Chemin de l'aéroport
C.P. 1030
Swift Current (Saskatchewan)
S9H 3X2

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director
Administrative Officer

P.A. O'Sullivan, Ph.D.
G.A. Tower

Support Services

Section Head; Technology Transfer Officer
Systems Manager
Programmer
Librarian (seconded in)
Chemist

G.E. Parker, B.S.A.
R.W. Luciuk, B.Sc.
P.J. Johnson, B.S.A.
K.E. Wilton, M.L.S.
G.E. Winkleman, B.Sc.

Crop Science

Section Head; Wheat breeding
Range and pasture management
Wheat breeding
Weed-crop ecology
Cereal pathology
Pasture management
Grass breeding and physiology
Grass breeding
Ruminant nutrition
Cereal pathology
Programmer
Quality physiology
Rye breeding
Pasture establishment and physiology

J.M. Clarke, Ph.D.
G.G. Bowes, Ph.D.
R.M. DePauw, Ph.D.
D.A. Derksen, Ph.D.
M.R. Fernandez, Ph.D.
N.W. Holt, Ph.D.
P.G. Jefferson, Ph.D.
G.A. Kielly, Ph.D.
J.E. Knipfel, Ph.D.
R. Knox, M.Sc.
C.W.B. Lendrum
T.N. McCaig, Ph.D.
J.G. McLeod, Ph.D.
J. Waddington, Ph.D.

Soil Science

Section Head; Equipment design
Soil microbiology
Soil chemistry and fertility
Agrometeorology, soil physics
Weed management in wheat
Crop modeling
Agronomy, cereal
Hydrology
Soil fertility
Subsurface hydrology, salinity
Energy, equipment design
Economics

F.B. Dyck, M.Sc.
V.O. Biederbeck, Ph.D.
C.A. Campbell, Ph.D.
H.W. Cutforth, Ph.D.
J.H. Hunter, Ph.D.
Y.W. Jame, Ph.D.
G.P. Lafond, Ph.D.
B.G. McConkey, M.Sc.
F. Selles, Ph.D.
H. Steppuhn, Ph.D.
M.A. Stumborg, M.Sc.(Eng.)
R.P. Zentner, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur
Agent d'administration

Services de recherche

Chef de section; transfert technologique
Gestionnaire des systèmes
Programmeur
Bibliothécaire (détaché)
Chimiste

Phytotechnie

Chef de section; amélioration du blé
Conduite des parcours et des pâturages
Amélioration du blé
Écologie des mauvaises herbes
Pathologie des céréales
Régie des pâturages
Amélioration et physiologie des graminées
Amélioration des herbages
Nutrition des ruminants
Pathologie des céréales
Programmeur
Physiologie de la qualité
Amélioration du seigle
Installation et physiologie des pâturages

Science des sols

Chef de section; conception de l'équipement
Microbiologie des sols
Chimie et fertilité des sols
Agrométéorologie, physique des sols
Régie des mauvaises herbes
Modélisation des cultures
Agronomie et céréales
Hydrologie
Fertilité des sols
Hydrologie et salinité des eaux souterraines
Énergie, conception de l'équipement
Économique

Indian Head

Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
P.O. Box 760
Indian Head, Saskatchewan
S0G 2K0

Tel. (306) 695-2274
Fax (306) 695-3445
EM OTTB::EM379MAIL

Officer in Charge

D.T. Gehl, M.Sc.

Indian Head

Ferme expérimentale
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
C.P. 760
Indian Head (Saskatchewan)
S0G 2K0

Tél.
Télécopie
C.É.

Agent responsable

Mandate

The Swift Current Research Station focuses on the semiarid regions of the southern prairies by

- breeding wheat, rye, and forage crops
- developing management systems for range and pasture lands
- developing soil conservation and crop management systems.

The Indian Head Experimental Farm increases and distributes seed after the registration of new crop cultivars. It is also responsible for cultivar verification and the maintenance of breeder seed.

Achievements

Cereals AC Taber, a red Canada prairie spring wheat, was registered in 1991. The improved disease resistance of AC Taber, especially to common bunt, is expected to reduce producer input costs by eliminating the cost of treating seed. In addition, the improved grain quality of AC Taber is expected to enhance Canada's competitive position in export markets.

Breeding to develop new cultivars for the Canada Rye Class is incorporating semi-dwarfness into adapted genetic backgrounds, a trait not found in currently available commercial cultivars. The release of such a cultivar is expected to lead to reduced production costs, reduced lodging, and better quality. The antinutritional quality of rye as a livestock feed is being addressed through cooperative work by investigating the water soluble pentosans of the grain. A publication entitled *Fall Rye Reference Manual*, which describes the production, marketing, and utilization of fall rye, makes the most current information available to producers.

Two Canada western amber durum lines were registered as germplasm this year. DT367 has a very high yield potential, and

DT369 is a semidwarf line with high yield potential. Now available to durum breeders, these lines are expected to contribute to improved industry returns through lower per unit production costs.

Forage Annual variation in winterhardiness of alfalfa can be attributed to environmental conditions during the fall as well as to minimum low temperatures during the winter. Research results show that fall management of alfalfa is a complex problem involving genetics, environment, and fall harvest date, as well as agronomic practices and their interactions, which to some degree affect the sensitivity of an alfalfa stand to fall harvest management.

Grazing research started in 1986 shows that forage intake of animals grazing nitrogen-fertilized pastures may be indirectly subject to the effect of soil N (nitrogen) fertility on dry-matter digestibility (DMD). Forage intake of steers was 1.52% and 2.33% of body weight when forage DMD was 48% and 62%, respectively. Pasture stocking levels for steers grazing Russian wild ryegrass may be set from these intake measurements plus an allowance for carryover forage.

Sod-seeding of alfalfa into a heavily grazed bluegrass-dominated pasture was studied with and without suppression of the resident vegetation. Alfalfa establishment and yield was better when glyphosate suppressed the resident vegetation. Without suppression, alfalfa establishment was satisfactory and after 4 years was as profitable as sod-seeding with glyphosate. Low cost sod-seeding of alfalfa using no suppression may be a viable option for improving pastures.

Soil management and conservation Grain lentil grown in a 2-year rotation with spring wheat over a 12-year period increased the

nitrogen (N) concentration of the wheat straw and grain to a level greater than that of various monoculture wheat rotations that were also fertilized based on soil test. These results show that in spite of the large amount of N harvested in lentil grain, the crop, when grown regularly such as in a 2-year rotation on producers fields, will in time enhance the N supplying power of the soil, thereby reducing fertilizer N requirements. There was little evidence of nitrate (NO₃) leaching from this system, which makes it promising for use in sustainable agriculture.

The *Zero-Tillage Manual* and the proceedings of the international workshop, *Conservation Tillage for Subtropical Areas*, draw together the current state of knowledge about zero tillage production practices in southern Brazil. These publications resulted from the Canada-Brazil zero tillage project sponsored by the Canadian International Development Agency (CIDA). The proceedings are a major reference for scientists studying the effects of tillage management systems on soil erosion, crop rotations, soil fertility, weeds, diseases, crop pests, engineering and equipment needs, and economics.

A new cassette seeder designed for research incorporates several unique design features, including winter wheat interseeding, variable row spacings, two sizes of cassette tray, integral seed opener and packer assemblies, and row or hill planting. The cassette system greatly increases seeding rate and reduces field time.

A long-term study has shown that short crop rotations negatively affect soil quality by increasing organic matter loss, lowering microbial activity, and reducing the nitrogen supplying power of the soil. Soil erodability is also increased. Reducing fallow frequency by increasing rotation length, combined with

correct fertilization and proper stubble management, maintains or increases the productivity of the soil.

Water and climate Excessive sodium in soil leads to many difficulties, one of which is the phosphorus balance in soils. A large sodium content in the absence of elevated electrolyte concentrations was shown to bring additional phosphorus into soil solution. Soil-testing laboratories may inadvertently call for excessive phosphate fertilizer unless they adjust for this phenomenon to avoid negative economic and environmental impact.

Resources

The Swift Current Research Station headquarters is a modern administration and laboratory building that includes growth rooms and greenhouses. Additional laboratory and service areas are housed in old buildings converted for current requirements. Other major buildings include a metabolism barn for studying ruminant livestock feed utilization, a well-equipped laboratory for designing machinery, and a machine shop. A crop services building is under construction, which will reduce energy cost and improve research efficiency.

The station is located on 900 ha of land used for research plots, pasture studies, and grounds service area.

Responsibility for administering the Indian Head Experimental Farm was transferred to the Swift Current Research Station in April. It is located 70 km east of Regina on the eastern edge of the town of Indian Head. It occupies 490 ha of clay loam soil in the Black soil zone.

The total staff comprises 129 person-years, including 30 professionals.

Mandat

Les travaux de la Station de recherches de Swift Current visent principalement les régions semi-arides de la région méridionale des Prairies et portent sur

- l'amélioration du blé, du seigle et des cultures fourragères
- l'élaboration de systèmes de gestion des parcours naturels et des pâturages
- l'élaboration de systèmes de conservation des sols et de gestion des cultures.

La Ferme expérimentale de Indian Head distribue des semences à la suite de l'homologation de nouvelles variétés

culturelles. L'équipe de la ferme s'occupe également de la vérification des variétés et de la conservation de la semence de l'obteneur.

Réalisations

Céréales L'AC Taber, blé roux de printemps des Prairies canadiennes, a été homologué en 1991. On espère que le fait d'avoir rendu ce blé plus résistant aux maladies, notamment à la carie commune, réduira le coût des intrants du fait qu'il ne sera plus nécessaire de traiter les semences. De plus, le grain du l'AC Taber, à cause de sa qualité supérieure, renforcera la position concurrentielle du Canada sur les marchés d'exportation.

La sélection de nouveaux cultivars de seigle de la catégorie Canada vise à combiner à des matériels génétiques adaptés, le demi-nanisme, caractère que l'on ne trouve pas chez les cultivars actuellement dans le commerce. La mise au commerce d'un tel cultivar pourrait abaisser les coûts de production, réduire la verse et améliorer la qualité. Le caractère antinutritionnel du seigle comme aliment du bétail fait l'objet d'études en collaboration qui portent sur les pentosanes hydrosolubles du grain. Une publication intitulée, *Fall Rye Reference Manual*, sur la production, la commercialisation et l'utilisation du seigle d'automne constitue pour les producteurs la source de renseignements la plus récente.

Deux lignées de blé dur ambré de l'Ouest canadien ont été homologuées comme matériel génétique cette année. Le DT367 possède une forte capacité de très haut rendement, tandis que le DT369, lignée demi-naine, possède un potentiel de rendement élevé. Maintenant mises à la disposition des sélectionneurs de blé dur, ces lignées devraient contribuer à améliorer la rentabilité du secteur grâce à l'abaissement des coûts unitaires de production.

Cultures fourragères Les variations annuelles de la rusticité hivernale de la luzerne peuvent être attribuées aux conditions automnales du milieu de même qu'aux minimums de température hivernale. Les travaux de recherche montrent que la conduite automnale de la luzerne pose un problème complexe qui trouve des solutions en génétique, en écologie, dans la date de récolte automnale de même que dans les pratiques agronomiques et leurs interactions qui, à un certain degré, influent sur la vulnérabilité d'une luzernière à la conduite de la récolte automnale.

Les travaux de recherche entrepris en 1986 montrent que l'assimilation de fourrages par des animaux mis dans des pâturages fertilisés à l'azote peut subir l'influence indirecte de la fertilité azotée du sol sur la digestibilité de la matière sèche. L'ingestion de fourrage par les bouvillons s'élevait à 1,52 et à 2,33 % de poids d'animal lorsque la digestibilité de la matière sèche du fourrage était respectivement de 48 et de 62 %. La densité relative du matériel sur pied des pâturages pour les bouvillons alimentés en élyme de Russie peut être fixée à ces valeurs, plus une correction en fourrage excédentaire.

La pose de plaques de luzerne dans un pâturage soumis à un broutage intense et où domine le pâturin a été étudiée, avec l'option de la suppression ou non de la végétation en place. L'établissement et le rendement de la luzerne ont été améliorés lorsque le glyphosate a supprimé la végétation en place. Sans suppression, l'établissement de la luzerne a cependant été satisfaisant, et, après 4 années, l'opération avait donné d'aussi bons résultats que le placage accompagné du traitement au glyphosate. Le placage de la luzerne à faible coût, sans suppression de la végétation, peut constituer une option viable pour l'amélioration des pâturages.

Gestion et conservation des sols La culture en rotation de 2 ans de la lentille alimentaire avec du blé de printemps sur une période de 12 ans a permis d'accroître la concentration d'azote dans la paille et le grain de blé à un taux supérieur à celui de diverses rotations monoculturelles de blé qui ont également été fertilisées d'après les résultats des analyses des sols. Ainsi, malgré la forte quantité d'azote récoltée dans le grain de lentille, la culture, lorsqu'elle se pratique régulièrement comme en rotation de 2 ans, en champs de production, finit par améliorer le pouvoir nitrifiant du sol, ce qui réduit d'autant les besoins de fertilisation en azote. Ce mode d'exploitation montre peu de signes de lessivage des nitrates (NO₃), ce qui le rend prometteur pour l'agriculture durable.

Le guide de la culture sans labour et les comptes rendus de l'atelier international des méthodes culturelles de conservation du sol pour les régions subtropicales réunissent les connaissances actuelles sur les pratiques d'ensemencement sans labour dans le sud du Brésil. Ces publications ont été produites dans le cadre du projet Canada-Brésil de semis sans labour parrainé par l'ACDI. Les comptes rendus constituent une source

importante de référence pour les scientifiques qui étudient les effets des systèmes de conduite des labours sur l'érosion du sol, la rotation des cultures, la fertilité du sol, les mauvaises herbes, les maladies, les ravageurs des cultures, les besoins en ingénierie et en matériel ainsi que les facteurs économiques.

Un nouveau semoir à cassettes, conçu pour la recherche, possède plusieurs caractéristiques uniques, y compris : l'ensemencement du blé d'hiver en culture intercalaire, la variabilité de l'espacement entre les lignes, deux grosseurs de plateau de cassettes, des organes intégrés d'ouverture et d'enterrage et la plantation en lignes ou en poquets. Le système de cassettes augmente beaucoup la vitesse d'ensemencement et réduit la durée de travail au champ.

Une étude à long terme a montré que les rotations culturales courtes influaient négativement sur la qualité du sol par augmentation des pertes de matière organique, abaissement de l'activité microbienne et réduction du pouvoir nitrifiant du sol. De plus, le sol est davantage exposé à l'érosion. En réduisant la fréquence de la jachère par l'augmentation de la longueur de la rotation, de même que par l'emploi des bons régimes de fumure et par une bonne gestion des chaumes, on maintient ou on accroît l'activité du sol.

Hydrologie et climatologie La présence excessive de sodium dans le sol aboutit à de nombreux problèmes, dont l'un est l'équilibre du phosphore dans les sols. On a constaté que les teneurs élevées en sodium, en l'absence de concentrations élevées d'électrolytes, font passer davantage de phosphore dans la solution de sol. Les laboratoires d'essai des sols peuvent, par inadvertance, préconiser une phosphatation excessive des sols à moins qu'ils ne prennent soin d'éviter ce phénomène, ce qui permettrait de réduire les répercussions économiques et écologiques négatives.

Ressources

L'administration centrale de la Station de recherches de Swift Current se trouve dans un immeuble moderne qui renferme à la fois les laboratoires, les serres et les chambres de croissance. D'autres laboratoires et services se trouvent dans de vieux immeubles aménagés pour les besoins actuels. Parmi les autres constructions importantes, on retrouve un bâtiment à métabolisme où l'on étudie l'utilisation du fourrage par les ruminants, un laboratoire bien équipé pour

la conception de la machinerie et un atelier. Un entrepôt de cultures en cours de construction permettra de réduire les coûts d'énergie et d'améliorer l'efficacité de la recherche.

La station occupe 900 ha subdivisés en parcelles expérimentales ou utilisés pour l'étude des pâturages et comme section des services.

La responsabilité de l'administration de la Ferme expérimentale de Indian Head a été transférée à la Station de recherches de Swift Current en avril. Elle est située à 70 km à l'est de Regina à l'extrémité est de la ville de Indian Head. D'une superficie de 490 ha, cette ferme présente un sol limoneux argileux dans la zone de sol noir.

On dispose de 129 années-personnes et on emploie 30 professionnels.

Research Publications Publications de recherche

Bittman, S.; Waddington, J.; McCartney, D.H. 1991. Performance of alfalfa genotypes grown in mixture with smooth brome grass as affected by management. *Can. J. Plant Sci.* 71:1029-1037.

Blackshaw, R.E.; Derksen, D.A.; Muendel, N.N. 1990. Herbicide combinations for post-emergent weed control in safflower *Carthamus tinctorius*. *Weed Technol.* 4:97-104.

Blackshaw, R.E.; Derksen, D.A.; Muendel, N.N. 1990. Herbicides for weed control in safflower *Carthamus tinctorius*. *Can. J. Plant. Sci.* 70:237-245.

Bowes, G.G. 1991. Long-term control of aspen poplar and western snowberry with dicamba and 2,4-D. *Can. J. Plant Sci.* 71:1121-1131.

Campbell, C.A.; Biederbeck, V.O.; Zentner, R.P.; Lafond, G.P. 1991. Effect of crop rotations and cultural practices on soil organic matter, microbial biomass, and respiration in a thin black Chernozem. *Can. J. Soil Sci.* 71:363-376.

Campbell, C.A.; Bowren, K.E.; Schnitzer, M.; Zentner, R.P.; Townley-Smith, L. 1991. Effect of crop rotations and fertilization on soil organic matter and some biochemical properties of a thick Black Chernozem. *Can. J. Soil. Sci.* 71:377-387.

Campbell, C.A.; LaFond, G.P.; Leyshon, A.J.; Zentner, R.P.; Janzen, H.H. 1991. Effect of cropping practices on the initial

potential rate of N mineralization in a thin Black Chernozem. *Can. J. Soil Sci.* 71:43-53.

Campbell, C.A.; LaFond, G.P.; Zentner, R.P.; Biederbeck, V.O. 1991. Influence of fertilizer and straw baling on soil organic matter in a thin Black Chernozem in western Canada. *Soil Biol. Biochem.* 23:443-446.

Campbell, C.A.; Nuttall, W.; Ukrainetz, H.; Selles, F.; Wright, T. 1991. Effect of nitrogen source, placement and time of application on winter wheat production in Saskatchewan. *Can. J. Soil Sci.* 71:177-187.

Campbell, C.A.; Schnitzer, M.; Lafond, G.P.; Zentner, R.P.; Knipfel, J.E. 1991. Thirty-year crop rotations and management practices effects on soil and amino nitrogen. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 55:739-745.

Campbell, C.A.; Selles, F.; Zentner, R.P.; McLeod, J.G.; Dyck, F.B. 1991. Effect of seeding date, rate and depth on winter wheat grown on conventional fallow in S.W. Saskatchewan. *Can. J. Plant Sci.* 71:51-61.

Clarke, J.M.; Richards, R.A.; Condon, A.G. 1991. Effect of drought stress on residual transpiration and its relationship with water use of wheat. *Can. J. Plant Sci.* 71:695-702.

Clarke, J.M.; Romagosa, I.; DePauw, R.M. 1991. Screening durum wheat germplasm for dry growing conditions: Morphological and physiological criteria. *Crop Sci.* 31:770-775.

Cohen, R.D.H.; Kernan, J.A.; Cruise, K.A.; Coxworth, E.C.; Knipfel, J. 1991. The effect of ammoniation on the nutritive value of tall wheatgrass. *Can. J. Plant. Sci.* 71:867-870.

DePauw, R.M.; McCaig, T.N. 1991. Components of variation, heritabilities and correlations for indices of sprouting tolerance and seed dormancy in *Triticum* spp. *Euphytica* 52:221-229.

DePauw, R.M.; Preston, K.R.; Townley-Smith, T.F.; et al. 1991. Biggar red spring wheat. *Can. J. Plant Sci.* 71:519-522.

Douglas, D.W.; Thomas, A.G.; Peschken, D.P.; Bowes, G.G.; Derksen, D.A. 1991. Effects of summer and winter annual scentless chamomile *Matricaria perforata* Merat interference on spring wheat yield. *Can. J. Plant Sci.* 71:841-850.

Grant, C.A.; Gauer, L.E.; Gehl, D.T.; Bailey, L.D. 1991. Protein production and nitrogen utilization by barley cultivars in response to nitrogen fertilizer under varying moisture conditions. *Can. J. Plant Sci.* 71:997-1009.

Grant, C.A.; Gauer, L.E.; Gehl, D.T.; Bailey, L.D. 1991. Yield response of semidwarf and conventional height barley cultivars to

- nitrogen fertilizer under varying moisture conditions. *Can. J. Plant Sci.* 71:361–371.
- Green, D.G.; Knipfel, J.E.; Kernan, J.A.; Coxworth, E.C.M. 1990. Nutritional characteristics of *Kochia scoparia* from Texas, Colorado and Saskatchewan. *Plant Physiol. (Life Science Advances)* 9:27–30.
- Harker, K.N.; O'Sullivan, P.A. 1991. Effect of imazamethabenz on green foxtail, tartary buckwheat and wild oats at different growth stages. *Can. J. Plant Sci.* 71:821–829.
- Holt, N.W.; Zentner, R.P.; Lawrence, T.; Kilcher, M.R.; Peters, H. 1991. Effect of nitrogen fertilizer on beef production and forage quality of Russian wildrye. *Can. J. Anim. Sci.* 71:833–843.
- Hume, L.; Tessier, S.; Dyck, F.B. 1990. Tillage and rotation influences on weed community composition in wheat *Triticum aestivum* L. in southwestern Saskatchewan. *Can. J. Plant Sci.* 71:783–789.
- Kirkland, K.J.; Hunter, J.H. 1991. Competitiveness of Canada prairie spring wheats with wild oat *Avena fatua* L. *Can. J. Plant Sci.* 71:1089–1093.
- Lawrence, T.; Ratzlaff, C.D.; Jefferson, P.G. 1990. Emergence of several Triticeae range grasses influenced by depth of seed placement. *J. Range Manage.* 44:186–187.
- Lawrence, T.; Jefferson, P.G.; Ratzlaff, C.D. 1991. Eejay Altai wild ryegrass. *Can. J. Plant Sci.* 71:551–553.
- Lawrence, T.; Jefferson, P.G.; Ratzlaff, C.D. 1991. Pearl Altai wild ryegrass. *Can. J. Plant Sci.* 71:547–549.
- McCaig, T.N.; Romagosa, I. 1991. Water status measurements of excised wheat leaves: effects of position and age. *Crop Sci.* 31:1583–1588.
- McLeod, J.G.; Townley-Smith, T.F.; DePauw, R.M.; et al. 1991. Registration of DT367 high yielding durum germplasm. *Crop Sci.* 31:1391.
- McLeod, J.G.; Townley-Smith, T.F.; DePauw, R.M.; et al. 1991. Registration of DT369 high yielding, semidwarf durum germplasm. *Crop Sci.* 31:1717.
- McLeod, J.G.; Townley-Smith, T.F.; DePauw, R.M.; et al. 1991. Registration of Frank spring triticale. *Crop Sci.* 31:490.
- McLeod, J.G.; Townley-Smith, T.F.; DePauw, R.M.; et al. 1991. Registration of Kyle durum wheat. *Crop Sci.* 31:236–237.
- Nuttall, W.F.; McCartney, D.H.; Bittman, S.; Horton, P.R.; Waddington, J. 1991. The effect of N P S fertilizer, temperature, and precipitation on the yield of brome grass and alfalfa pasture established on a luvisolic soil. *Can. J. Plant Sci.* 71:1047–1055.
- Selles, F.; Zentner, R.P.; Campbell, C.A.; Read, D.W.L. 1990. Use of fertilization in the determination of spring wheat genotype stability. *J. Plant Nutr.* 14:485–498.
- Smith, A.E.; Hume, L.; Lafond, G.P.; Biederbeck, V.O. 1991. A review of the effects of long-term 2,4-D and MCPA applications on wheat production and selected biochemical properties of a Black Chernozem. *Can. J. Soil Sci.* 71:73–87.
- Tessier, S.; Hyde, G.M.; Papendick, R.I.; Saxton, K.E. 1991. No-till seeders effects on seed zone properties and wheat emergence. *Am. Trans. ASAE* 34(3):733–739.
- Tessier, S.; Saxton, K.E.; Papendick, R.I.; Hyde, G.M. 1991. Zero-tillage furrow opener effects on seed environment and wheat emergence. *Soil & Tillage Res.* 21:347–360.
- Woo, S.L.; Thomas, A.G.; Peschken, D.P.; et al. 1991. The biology of Canadian weeds. 99. *Matricaria perforata* Mirat Asteraceae. *Can. J. Plant Sci.* 71:1101–1121.
- Yang, R.-C.; Jana, S.; Clarke, J.M. 1991. Phenotypic diversity and associations of some potentially drought-responsive characters in durum wheat. *Crop Sci.* 31:1484–1491.
- Zentner, R.P.; Bowes, G.G. 1991. Economics of chemical brush control in pastures of east-central Saskatchewan. *Can. J. Plant Sci.* 71:1133–1143.
- Zentner, R.P.; Tessier, S.; Peru, M.; Dyck, F.B.; Campbell, C.A. 1991. Economics of tillage systems for spring wheat production in southwestern Saskatchewan (Canada). *Soil & Tillage Res.* 21:225–242.

BEAVERLODGE

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
P.O. Box 29
Beaverlodge, Alberta
T0H 0C0

Tel. (403) 354-2212
Fax (403) 354-8171
EM OTTB::EM380MAIL
Internet EM380MAIL
@ABRSBL.AGR.CA

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
C.P. 29
Beaverlodge (Alberta)
T0H 0C0

Tél.
Télécopie
C.É.
Internet

Professional Staff

Director
Administrative Officer
Computer Systems Manager

Scientific Support

Librarian (seconded in)

Cereal and Oilseed Crops

Section Head; Barley breeding
Wheat breeding
Canola breeding
Canola breeding

Environment and Soils

Section Head; Microbiology
Soil physics
Weed control
Plant pathology
Micrometeorology
Soil chemistry

Forage Crops and Apiculture

Section Head; Apiculture
Legume seed production
Grass seed production
Apiculture pathology
Apiculture (seconded out)

Fort Vermilion

Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
P.O. Box 126
Fort Vermilion, Alberta
T0H 1N0

Tel. (403) 927-3253
Fax (403) 927-3330
EM OTTB::EM380MAIL

Crop production; Officer in Charge

J.D. McElgunn, Ph.D.
A. Newell
B.N. Quick

L.S. Christiansen, M.L.S.

R.I. Wolfe, Ph.D.
P.J. Clarke, B.Sc.
G.R. Stringam, Ph.D.
D.L. Woods, Ph.D.

W.A. Rice, Ph.D.
M.A. Arshad, Ph.D.
A.L. Darwent, Ph.D.
J.G.N. Davidson, Ph.D.
P.F. Mills, B.A.
Y.K. Soon, Ph.D.

D.L. Nelson, Ph.D.
D.T. Fairey, Ph.D.
N.A. Fairey, Ph.D.
T.P. Liu, Ph.D.
T.I. Szabo, Ph.D.

G.W. Clayton, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur
Agent d'administration
Gestionnaire des systèmes informatiques

Soutien scientifique

Bibliothécaire (détaché)

Céréales et oléagineux

Chef de section; amélioration de l'orge
Amélioration du blé
Amélioration du colza canola
Amélioration du colza canola

Environnement et sols

Chef de section; microbiologie
Physique des sols
Lutte contre les mauvaises herbes
Phytopathologie
Micrométéorologie
Chimie des sols

Cultures fourragères et apiculture

Chef de section; apiculture
Physiologie des graines de légumineuses
Production des semences de graminées
Pathologie des abeilles
Apiculture (prêté à la Direction)

Fort Vermilion

Ferme expérimentale
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
B.P. 126
Fort Vermilion (Alberta)
T0H 1N0

Tél.
Télécopie
C.É.

Agent responsable; production végétale

The Beaverlodge Research Station develops soil and crop production systems for Canada's northern agricultural region with emphasis on

- cereal grains
- oilseeds
- forage seed production.

The station has breeding programs in canola, wheat, barley, and honey bees.

The Fort Vermilion Experimental Farm develops crop management systems for oilseed, cereal, and forage crops.

Achievements

Apiculture Menthol treatment reduced the mite level of honey bees to 1% from 25% infestation on untreated colonies and did not leave residues in the honey. The frequency of honey removal and the age of queens affected honey production. Better yields were obtained when honey was removed twice and when the queen was 1 year old.

Environment and soils Highly specific monoclonal antibodies were developed against various isolates of two groups of rhizobia that nodulate alfalfa and clover. An effective means was found to monitor and detect a strain of *Rhizobium meliloti* (Dangeard) selected for its nodulating and nitrogen-fixing capabilities at low temperatures. This strain has potential for commercial use for alfalfa inoculants. Analysis of soil from 29 locations in the Peace River region showed the presence of rhizobia that were only partly effective or completely ineffective in nodulating lentil and chickling vetch. Seed of these crops, as well as other crops, such as peas, which are nodulated by the same species of *Rhizobium*, must be inoculated. Experiments were conducted to compare the effect of no tillage versus conventional tillage on soil moisture and barley yield. The no-tillage treatment had higher moisture throughout the growing season, which was reflected in higher grain yield. An easy and accurate computerized climate classification system for use in Alberta was developed. The new system is far more comprehensive than anything else currently available.

Forages Yearly seed production was studied in relation to age of the stand of alfalfa and sainfoin. The first seed crop produced the highest yield, with a progressive decline in each subsequent year. Economics dictate fewer seed harvests before a stand is plowed up. Alfalfa, alsike clover, and red clover were seeded in alternate rows with

companion crops of barley, oats, and canola. The seed yield of these forage seeds was not reduced with oats but was reduced with canola and barley in the 1st year. Fertilizing a forage crop with nitrogen resulted in high yields of barley following plow down of the forage.

Seed yields using the newer tall fescue cultivars compared favorably with yields reported for Oregon and were much higher than those reported in nine other states. Growing tall fescue in the Peace River region would diversify the crops used for export seed production such as fescue and brome.

Cereals and oilseeds Barley grain yields were higher following perennial and biennial legumes, annual green manure legumes, grain legumes, and fallow than following barley. Grain yields following green manure legumes equaled yield on fallow.

Resources

The Beaverlodge Research Station has a total staff of 50, with 16 research professionals. The station controls 390 ha of land at two sites and rents about 10 ha of land per year for research purposes.

The Fort Vermilion Experimental Farm, which reports to Beaverlodge, has 187 ha of land and a staff of seven, including one scientist.

The station has an 12-person research station advisory committee consisting of farmers and provincial and university leaders. The station supplements its resources by receiving funds from outside agencies, including the provinces, producer groups, and agri-business.

Mandat

La Station de recherches de Beaverlodge élabore des systèmes de conservation des sols et de production de cultures dans la région agricole septentrionale du Canada et met principalement l'accent sur les cultures suivantes :

- céréales
- oléagineux
- semences des plantes fourragères.

La station met en oeuvre des programmes d'amélioration génétique du canola, du blé, de l'orge et des abeilles domestiques.

La Ferme expérimentale de Fort Vermilion élabore des systèmes de gestion de culture d'oléagineux, de céréales et de plantes fourragères.

Réalisations

Apiculture Le traitement au menthol appliqué aux abeilles domestiques pour chasser l'acarien a fait passer le taux d'infestation des colonies non traitées de 25 à 1 % et n'a pas laissé de résidus dans le miel. La fréquence de récolte du miel et l'âge des reines influencent la production de miel. Ainsi, des résultats supérieurs sont obtenus lorsque la récolte est effectuée deux fois par année et lorsque la reine n'est âgée que d'un an.

Environnement et sols Des anticorps monoclonaux hautement spécifiques qui réagissent spécifiquement à certains groupes ont été créés pour être dirigés contre divers isolats de deux groupes de *Rhizobium* qui forment des nodosités sur la luzerne et le trèfle. On a découvert une façon efficace d'observer et de déceler une souche de *Rhizobium meliloti* (Dangeard) sélectionnée pour sa capacité de former des nodosités et de fixer l'azote à basse température. Cette souche possède un bon potentiel commercial pour la mise en valeur des inoculums de la luzerne. Des analyses d'échantillons de sol prélevés à 29 endroits différents dans la région de la rivière de la Paix ont montré la présence de bacilles du genre *Rhizobium* qui n'étaient que partiellement efficaces ou qui étaient totalement inefficaces pour la formation de nodosités chez la lentille et la gesse cultivée. Les graines de ces cultures, aussi bien que celles d'autres cultures, comme le pois, chez lesquelles des nodosités sont formées par la même espèce de *Rhizobium*, doivent être inoculées. Par ailleurs, on a comparé la technique du semis direct avec celle du travail classique de la terre pour en évaluer les effets sur l'humidité du sol et sur les rendements en orge. On a découvert que le semis direct permettait de maintenir un degré d'humidité plus élevé tout au long de la saison de croissance et donnait ainsi un meilleur rendement en grains. On a mis au point un système informatique de classification des climats, simple et précis, pour l'Alberta. Le système est beaucoup plus complet que tout autre système actuellement en exploitation.

Plantes fourragères On a étudié la production annuelle de graines chez la

luzerne et le sainfoin en fonction de l'âge du peuplement. La première récolte a été la plus productive tandis que, au cours de chacune des années subséquentes, on a assisté à une diminution progressive du rendement. Des considérations économiques obligent les producteurs à diminuer le nombre de récoltes d'un même peuplement et à rapprocher les périodes de labourage. On a cultivé en rangées alternées de la luzerne, du trèfle hybride et du trèfle rouge avec des cultures-abris d'orge, d'avoine et de canola. Le rendement en semences fourragères n'a pas été réduit lorsque les cultures étaient associées à l'avoine. Par contre, la production a été plus faible la 1^{re} année lorsque les cultures étaient mélangées au canola et à l'orge. La fertilisation azotée d'une culture fourragère a produit, l'année suivant l'enfouissement de cette dernière, des rendements élevés en orge.

Le rendement en semences de quelques-uns des plus récents cultivars de fétuque élevée a dépassé celui des cultures faites en Oregon et a été beaucoup plus élevé que celui de cultures faites dans neuf autres États américains. La culture de la fétuque élevée dans la région de la rivière de la Paix permettrait de diversifier les cultures destinées à la production de semences d'exportation telles que la fétuque et le brome.

Céréales et oléagineux Le rendement en grains d'orge était plus élevé lorsque la culture de cette céréale suivait celle de légumineuses vivaces et bisannuelles, de légumineuses annuelles utilisées comme engrais vert, de légumineuses à graines et d'une période de jachère que lorsqu'elle suivait la culture de l'orge. Le rendement en grains de la culture suivant celle des légumineuses utilisées comme engrais vert égalait le rendement de la culture suivant la jachère.

Ressources

L'effectif de la Station de recherches de Beaverlodge compte 50 personnes dont 16 chercheurs professionnels. La station administre 390 hectares répartis sur deux sites. De plus, elle loue chaque année environ 10 ha pour effectuer des recherches.

La Ferme expérimentale de Fort Vermilion relève de la Station de recherches de Beaverlodge. Elle requiert les services de 7 personnes, dont un chercheur, et s'étend sur 187 ha.

La station a un comité consultatif formé de 12 membres représentant les producteurs

et les autorités universitaires et provinciales. La station bénéficie de fonds extérieurs provenant des provinces, des groupes de producteurs et des négociants agricoles.

Research Publications Publications de recherche

Darwent, A.L.; Smith, J.H.; Lefkovitch, L.P. 1991. Control of volunteer alsike clover in timothy grown for seed. *Can. J. Plant Sci.* 71:555-559.

Fairey, N.A. 1991. Effects of nitrogen fertilizer, cutting frequency, and companion legume on herbage production and quality of four grasses. *Can. J. Plant Sci.* 71:717-725.

Fairey, D.T.; Lefkovitch, L.P. 1991. Establishing perennial legume seed stands with annual companion crops. *J. Appl. Seed Prod.* 9:49-54.

Fairey, D.T.; Lefkovitch, L.P. 1991. Hard-seed content of alfalfa grown in Canada. *Can. J. Plant Sci.* 71:437-444.

Liu, T.P. 1990. The release of *Nosema apis* spores from the epithelium of honey bee midgut. *J. Apic. Res.* 29:221-229.

Liu, T.P. 1990. Ultrastructural changes in *Nosema apis* within the midgut of honeybees exposed to antiprotozoal drugs *in vitro*. *J. Apic. Res.* 29:159-164.

Liu, T.P. 1990. Ultrastructure of the flight muscle of worker honey bees heavily infested by the tracheal mite *Acarapis woodi*. *Apidologie* 21:537-540.

Liu, T.P.; Batchelor, T.A.; Munn, R.J.; Marston, J.M.; Judson, C.L. 1990. The effects of low doses of gamma irradiation on the ultrastructure of *Nosema apis* *in vitro*. *J. Apic. Res.* 29:165-171.

Liu, T.P.; Peng, C.Y.S.; Mussen, E.C.; Marston, J.M.; Munn, R.J. 1990. Ultrastructure of the freeze etched spore of *Ascospaera apis*, an entomopathogenic fungus of the honey bee *Apis mellifera* L. *J. Invertebr. Pathol.* 57:371-379.

Liu, T.P. 1991. Virus-like particles in the tracheal mite *Acarapis woodi* (Rennie). *Apidologie* 22:213-219.

Liu, T.P.; Peng, C.Y.S.; Mussen, E.C.; Marston, J.M.; Munn, R.J. 1991. *In vitro* activity of 15-azasterol (A25822B) against chalkbrood pathogen *Ascospaera apis* in the honey bee. *Mycopathologia* 115:175-184.

Malhi, S.S.; Nyborg, M.; Kryzanowski, L.; Gill, K.S.; Arshad, M.A. 1991. Changes in extractable P between fall and spring in some Alberta soils. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 22:(13 and 14) 1439-1446.

Olsen, P.E.; Rice, W.A. 1991. Use of monoclonal antibodies in a colony immunoblot analysis of viable *Rhizobium* cell numbers in legume inoculants and on preinoculated seed. *Can. J. Microbiol.* 37:430-432.

Soon, Y.K. 1991. Solubility and retention of phosphate in soils of the northwestern Canadian Prairie. *Can. J. Soil Sci.* 71:453-463.

Soon, Y.K.; Abboud, S. 1991. A comparison of some methods for soil organic carbon determination. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 22:943-954.

LACOMBE

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Bag Service 5000
58th St. at the C & E Trail
Lacombe, Alberta
T0C 1S0

Tel. (403) 782-3316
Fax (403) 782-6120
EM OTTB::EM385MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Sac postal 5000
58^e Rue et C & E Trail
Lacombe (Alberta)
T0C 1S0

Tél.
Télécopie
C.É.

PProfessional Staff

Director
Administrative Officer

Scientific Support

Systems and Programming Manager

Librarian (seconded in)
Information Officer

Red Meat Research

Section Head; Carcass evaluation
Beef quality
Meat hygiene and preservation
Meat microbiology
Food technology
Food-processing engineer
Meat biochemistry
Swine production
Animal physiology, growth,
and behavior
Statistics

Plant and Soil Science

Section Head; Plant pathology
Forage physiology
Weed physiology
Oat breeding
Soil fertility
Crop physiology

Vegreville

Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
P.O. Box 1408
Vegreville, Alberta
T0B 4L0

Tel. (403) 632-3985
Fax (403) 632-3666
EM nil

Superintendent; Soil fertility and management
Crop physiology and management

J.F.C.A. Pantekoeck, D.V.M., Ph.D.
D.D. Jones

L.R. Fobert

D.A. Anderson, M.L.S.
E.A. de St. Remy, Ph.D.

S.D. Morgan Jones, Ph.D.
J.L. Aalhus, Ph.D.
C.O. Gill, Ph.D.
G.G. Greer, Ph.D.
L.E. Jeremiah, Ph.D.
D.S. McGinnis, M.Sc.
A.C. Murray, Ph.D.
A.P. Sather, Ph.D.
A.L. Schaefer, Ph.D.
A.K.W. Tong, Ph.D.

P.A. Burnett, Ph.D.
V.S. Baron, Ph.D.
K.N. Harker, Ph.D.
S. Kibite, Ph.D.
S.S. Malhi, Ph.D.
J.S. Taylor, Ph.D.

D.W. McAndrew, Ph.D.
J.R. Pearen, Ph.D.

PPersonnel professionnel

Directeur
Agente d'administration

Soutien scientifique

Gestionnaire des systèmes et du service
de programmation
Bibliothécaire (détaché)
Agent d'information

Recherche en viandes rouges

Chef de section; évaluation des carcasses
Qualité de la viande de bœuf
Salubrité de la viande et préservation
Microbiologie de la viande
Technologie alimentaire
Génie—transformation des aliments
Biochimie de la viande
Production de porcs
Physiologie de la croissance et du
comportement des animaux
Statistique

Phytologie et science des sols

Chef de section; pathologie des plantes
Physiologie des plantes fourragères
Physiologie des mauvaises herbes
Amélioration de l'avoine
Fertilité des sols
Physiologie des plantes cultivées

Vegreville

Ferme expérimentale
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
C.P. 1408
Vegreville (Alberta)
T0B 4L0

Tél.
Télécopie
C.É.

Régisseur; fertilité et gestion des sols
Physiologie et régie des plantes cultivées

The Lacombe Research Station conducts research on the processing, quality, and preservation of red meats. It also develops and evaluates crop production systems for forages and feed grains.

Lacombe also develops oat cultivars for use in the agri-food industries of the Western Parkland, through a conventional breeding program.

The Vegreville Experimental Farm conducts research on soil management practices that conserve and improve problem soils of northeastern Alberta.

Achievements

Animal production The transport and handling of cattle often results in substantial weight loss. Electrolyte solutions offered to bulls following transport were found to normalize the animal's physiology.

Carcass grading A comparison of Landrace and Yorkshire pigs showed that these pigs were lean, fast growing, and produced high-quality pork. The increase in lean content did not impair meat quality. Boars were found to produce carcasses equivalent to those of gilts; however, the lean content of the boar carcasses was underestimated. A periodic review of the carcass grading system is needed.

A study of genotype by weight interaction explains why countries with differing animal market weights and export markets have differing attitudes toward the importance of the halothane gene in their swine production systems.

The Hennessy grading probe measurements predicted commercial pork carcass lean yield better than the Aloka 210DX Echo Camera.

Meat quality and palatability Studies were done on factors affecting the shelf-life of pork. Results showed that maintaining pork in the frozen state and then thawing it before marketing or consumption may reduce consumer acceptability of the retail product.

Meat spoilage and safety Spoilage mechanisms under various packaging systems have been studied. Ways to limit growth of pathogenic bacteria on warm meat through controlled cooling are being assessed. The hygienic adequacy of carcass chilling processes can be evaluated by monitoring the temperature of the product as it moves through the cooling process. A model that describes the dependency of the

growth rate of an indicator organism, *Escherichia coli*, on temperature is then used to assess the hygiene of the product based on the temperature history of each carcass. Assessments of temperature function integration of a commercial hot boxing process demonstrated that such processes can be operated to achieve control over pathogen proliferation equivalent to the control obtained in well-operated carcass chilling operations.

Engineering Collaborative work has recently led to a U.S. patent. Oilseed, in particular canola, is rapidly separated into its components at low or ambient temperature on a fully continuous basis within an enclosed liquid flow-through system. Oil and flour of high quality are produced.

Forage An inexpensive laboratory system was developed to rapidly screen hay preservative treatments under standard conditions following scientific protocol. This system saves the time and expense of testing ineffective preservatives in the field, where conditions are variable and few treatments can be compared at any one time.

Soils Analysis of P content in soil showed that sampling in the late fall provides as accurate a recommendation for P fertilizer as spring sampling. It also allows soil testing laboratories time to provide results well before sowing so that farmers can make early purchases of fertilizer.

Plant pathology Host-plant resistance could reduce yield losses caused by the feeding of Russian wheat aphid [*Diuraphis noxia* (Mordvilko)] on barley. Artificially infested hill-plots in the field in Mexico were effective in identifying genotypes resistant to Russian wheat aphid.

Cereals AC Lacombe, a feed barley cultivar, was registered in 1991. AC Lacombe is adapted to the Dark Brown, Black, and Gray Wooded soil zones of western Canada. AC Lacombe has superior yield, test weight, kernel plumpness, and feed quality. A unique feature is its slow rusting resistance to a new race of barley stem rust that has become prevalent in western Canada.

Weed control Tralkoxydim provided good control of wild oats with no injury to barley or wheat. Tralkoxydim was most effective when applied to wheat at an early leaf stage. It was more antagonistic in tank mixtures with thifensulfuron than with bromoxynil.

Plant physiology The growth regulator ethephon induced tillering in barley when applied at the late-boot stage. The degree of tillering was dependent on cultivar and environmental conditions. The effectiveness of ethephon depended largely on the lodging susceptibility of the cultivars.

Resources

The research station is located between Edmonton and Calgary on 879 ha of land, which has facilities for raising beef cattle and hogs. A 1525-m² red meat complex consists of a holding barn, an abattoir and cutting room, a taste panel kitchen and booths, and laboratories. A 2230-m² crop service building is nearing completion. It houses dryers, threshers, and seed storage buildings, as well as laboratories and offices.

The station operates an experimental farm 100 km east of Edmonton at Vegreville. The administration-laboratory complex is shared with the Prairie Farm Rehabilitation Administration. The 121-ha land base is devoted to work on problem soils.

The staff complement of 82 person-years includes 18 scientists.

Mandat

La Station de recherches de Lacombe poursuit des recherches sur la transformation, la qualité et la conservation des viandes rouges. De plus, l'équipe de la station conçoit et évalue des systèmes de production végétale pour les plantes fourragères et les grains fourragères.

La Station de recherches de Lacombe crée aussi, grâce à un programme classique d'amélioration génétique, des cultivars d'avoine pour les entreprises agro-alimentaires de Western Parkland.

La Sous-station de Vegreville mène des recherches sur les méthodes de gestion des sols qui permettent de conserver et d'améliorer les sols qui posent des problèmes dans le nord-est de l'Alberta.

Réalisations

Production animale La manutention et le transport entraînent fréquemment chez les bovins une perte de poids appréciable. On a découvert que des solutions d'électrolytes données aux taureaux après le transport régularisaient leur physiologie.

Classement des carcasses Une étude comparative entre la race Landrace et la race Yorkshire a montré que les porcs appartenant à cette dernière race étaient maigres, engraisaient rapidement et produisaient une viande de haute qualité. Une augmentation de la teneur en tissus maigres n'a pas diminué la qualité de la viande. On a découvert que les carcasses de verrats étaient équivalentes à celles des jeunes truies; toutefois, la teneur en tissus maigres des carcasses de verrats était sous-estimée. Un examen périodique du système de classement des carcasses est nécessaire.

Une étude des caractères génotypiques liés au poids explique pourquoi certains pays ayant des poids de marché et des marchés d'exportation différents ont une autre perception de l'importance du gène de sensibilité au stress dans leurs systèmes de production porcine.

Les mesures prises à l'aide de la sonde Hennessy ont permis de mieux prédire le rendement en viande maigre que celles prises avec l'appareil Aloka 210DX Echo Camera.

Qualité et palatabilité de la viande On a fait des études sur les facteurs influant sur la durée de conservation de la viande de porc.

Les résultats ont montré que le fait de garder la viande de porc à l'état congelé et de la décongeler avant la commercialisation ou la consommation peut réduire le degré d'acceptation du produit et compromettre la vente au détail.

Détérioration et salubrité de la viande Les mécanismes de la détérioration en fonction de divers genres d'emballage ont été examinés. Les façons de limiter la croissance des bactéries pathogènes sur de la viande chaude au moyen d'un refroidissement contrôlé ont été évaluées. On peut évaluer les propriétés hygiéniques des procédés de refroidissement des carcasses en surveillant la température du produit tout au long de la chaîne de refroidissement. Puis, on utilise un modèle qui décrit le lien entre la vitesse de croissance d'un bioindicateur, l'*Escherichia coli*, et la température, et évalue la salubrité du produit à partir des données de température sur chaque carcasse. Lors d'évaluations d'un procédé commercial de mise en carton à chaud intégrant la fonction température, on a montré que de tels procédés limitent aussi bien la prolifération des agents pathogènes que ne le font les procédés de refroidissement bien appliqués.

Génie Des travaux menés en collaboration ont abouti récemment à l'obtention d'un brevet américain. On a réussi à séparer rapidement les composants des oléagineux, en particulier ceux du canola, à une température basse ou à la température ambiante, de façon continue, grâce à un système fermé en phase liquide continue. On a produit de l'huile et de la farine de grande qualité.

Fourrages On a élaboré une méthode d'analyse en laboratoire peu coûteuse qui sert à sélectionner rapidement les traitements préservatifs du foin dans des conditions normalisées suivant un protocole scientifique établi. Cette méthode permet d'épargner du temps et de l'argent, car elle évite d'analyser des préservatifs inefficaces au champ où les conditions sont variables et où seuls quelques traitements peuvent être comparés en même temps.

Sols L'analyse de la teneur en P du sol a montré que l'échantillonnage pratiqué à la fin de l'automne fournit des données aussi précises pour les recommandations de fertilisation potassique que l'échantillonnage fait au printemps. Les laboratoires d'analyse des sols disposent ainsi d'assez de temps pour fournir les résultats bien avant l'ensemencement afin que les agriculteurs puissent acheter tôt leurs engrais.

Pathologie végétale La résistance de la plante hôte pourrait réduire les pertes de rendement attribuables à la présence du puceron russe du blé, [*Diuraphis noxia* (Mordvilko)], sur les plants d'orge. Grâce à l'infestation artificielle de parcelles montagneuses, au Mexique, on a réussi à identifier des génotypes résistants au puceron russe du blé.

Céréales L'AC Lacombe, cultivar d'orge fourragère, a été enregistré en 1991; il est adapté aux zones de sols forestiers brun foncé, noirs et gris de l'ouest du Canada. Sur le plan du rendement, du poids spécifique, de la consistance du grain et de la qualité fourragère, l'AC Lacombe est supérieur. Une de ses caractéristiques uniques est qu'il résiste à une nouvelle race de rouille de la tige de l'orge qui est devenue courante dans l'ouest du Canada.

Lutte contre les mauvaises herbes Le tralkoxydim a permis de lutter avec succès contre la folle avoine sans endommager l'orge ou le blé. L'efficacité de ce produit est à son maximum lorsqu'il est appliqué sur le blé au stade des premières feuilles. Il est davantage antagoniste en mélange dans des

citernes avec du thifensulfuron qu'avec du bromoxynil.

Physiologie végétale L'éthéphon, régulateur de croissance, induit la formation de talles chez l'orge lorsqu'il est appliqué au stade du gonflement. Le degré de tallage dépendait du cultivar et des conditions environnementales. L'efficacité de l'éthéphon était en grande partie fonction de la sensibilité à la verse des cultivars.

Ressources

La station de recherches est située entre Edmonton et Calgary, sur une terre de 879 ha. On y trouve des installations pour l'élevage des bovins et des porcs. Un complexe de 1 525 m² abrite une aire d'attente, un abattoir, une unité de coupe, une salle de dégustation et des laboratoires. La construction d'un bâtiment de 2 230 m² destiné aux travaux sur les récoltes sera bientôt terminée. Il abritera des séchoirs, des égreneuses et des entrepôts de stockage de semences, ainsi que des laboratoires et des bureaux.

La station exploite une ferme expérimentale à Vegreville, à 100 km à l'est d'Edmonton. Le complexe administration-laboratoire est partagé avec l'Administration du rétablissement agricole des Prairies. Cette terre de 121 ha est consacrée à l'étude des sols qui présentent des problèmes.

La station dispose de 82 années-personnes et emploie 18 chercheurs.

Research Publications Publications de recherche

Aalhus, J.L.; Gariipy, C.; Murray, A.C.; Jones, S.D.M.; Tong, A.K.W. 1990. Stunning and shackling influences on quality of porcine *Longissimus dorsi* and *Semimembranosus* muscle. *Meat Sci.* 29:323-324.

Aalhus, J.L.; Jones, S.D.M.; Robertson, W.M.; Tong, A.K.W.; Sather, A.P. 1990. Growth characteristics and carcass composition of pigs with known genotypes for stress susceptibility over a weight range of 70 to 120 kg. *Anim. Prod.* 52:347-353.

Aalhus, J.L.; Schaefer, A.L.; Murray, A.C.; Jones, S.D.M. 1992. The effect of ractopamine on myofiber distribution and morphology and their relation to meat quality in swine. *Meat Sci.* 31:397-409.

- Baron, V.S.; Dick, A.C.; Young, D.G. 1991. Laboratory system for evaluation of hay preservatives. *Agron. J.* 83:659–663.
- Foster, K.R.; Reid, D.M.; Taylor, J.S. 1991. Tillering and yield responses to ethephon in three barley cultivars. *Crop Sci.* 31:130–134.
- Gill, C.O.; DeLacey, K.M. 1991. Growth of *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium* on high-pH beef packaged under vacuum or carbon dioxide. *Int. J. Food Microbiol.* 13:21–30.
- Gill, C.O.; Harrison, J.C.L.; Phillips, D.M. 1991. Use of a temperature function integration technique to assess the hygienic adequacy of a beef carcass cooling process. *Food Microbiol.* 8:83–94.
- Gill, C.O.; Jeremiah, L.E. 1991. The storage life of non-muscle offals packaged under vacuum or carbon dioxide. *Food Microbiol.* 8:339–353.
- Gill, C.O.; Jones, S.D.M.; Tong, A.K.W. 1991. Application of a temperature function integration to assess the hygienic adequacy of a process for spray chilling beef carcasses. *J. Food Prot.* 54:731–736.
- Greer, G.G.; Jones, S.D.M. 1991. Effects of lactic acid and vacuum packaging on beef processed in a research abattoir. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 24:161–168.
- Greer, G.G.; Murray, A.C. 1991. Freezing effects on quality, bacteriology and retail case life of pork. *J. Food Sci.* 56:891–894, 912.
- Harapiak, J.T.; Malhi, S.S.; Nyborg, M.; Flore, N.A. 1991. Soil chemical properties after long-term N fertilization of brome grass: source and time of application. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 238:85–100.
- Harker, K.N.; Blackshaw, R.E. 1991. Influence of growth stage and broadleaf herbicides on tralkoxydim activity. *Weed Sci.* 39:650–659.
- Harker, K.N.; O'Sullivan, P.A. 1991. Effect of imazamethabenz on green foxtail, Tartary buckwheat and wild oat at different growth stages. *Can. J. Plant Sci.* 71:821–829.
- Harker, K.N.; O'Sullivan, P.A. 1991. Synergistic mixtures of sethoxydim and fluazifop on annual grass weeds. *Weed Technol.* 5:310–316.
- Jeremiah, L.E.; Greer, G.G.; Gibson, L.L. 1990. Effects of lactic acid spray and postmortem aging on the flavor and cooking properties of bovine *longissimus* muscle. *J. Muscle Foods* 2:119–131.
- Jeremiah, L.E.; Tong, A.K.W.; Gibson, L.L. 1990. The usefulness of muscle color and pH for segregating beef carcasses into tenderness groups. *Meat Sci.* 30:97–114.
- Jones, S.D.M.; Greer, G.G.; Jeremiah, L.E.; Murray, A.C.; Robertson, W.M. 1991. Cryogenic chilling of pork carcasses: effect on muscle quality, bacterial populations and palatability. *Meat Sci.* 29:1–16.
- Jones, S.D.M.; Jeremiah, L.E.; Tong, A.K.W.; Lutz, S.; Robertson, W.M. 1991. The effects of marbling level, electrical stimulation and postmortem aging on the cooking and palatability properties of beef rib eye steaks. *Can. J. Anim. Sci.* 71:1037–1043.
- Jones, S.D.M.; Tong, A.K.W.; Talbot, S. 1991. A survey of marbling fat in Canadian beef carcasses. *Can. J. Anim. Sci.* 71:987–991.
- Kibite, S. 1991. Registration of genetic stock of oat (LAO-456-MUT-01) with monster-plant traits. *Crop Sci.* 31:1398.
- Kibite, S. 1991. Waldern oat. *Can. J. Plant Sci.* 71:511–513.
- Kibite, S.; Harker, K.N. 1991. Effects of seed hydration on agronomic performance of wheat, barley and oats in central Alberta. *Can. J. Plant Sci.* 71:515–518.
- Kibite, S.; Harker, K.N. 1991. Evaluation of oat germplasm for resistance to diclofop-methyl. *Can. J. Plant Sci.* 71:491–495.
- Liu, M.F.; Makarechian, M.; Tong, A.K.W. 1990. Relationships between measures of absolute growth rate and between measures of relative growth rate in meat animals. *J. Anim. Breed. Genet.* 108:187–191.
- Malhi, S.S.; Bhalla, M.K.; Piening, L.J.; Caldwell, C.D. 1992. Effect of stubble height and tillage on winter soil temperature in central Alberta. *Soil & Tillage Res.* 22:243–251.
- Malhi, S.S.; Harapiak, J.T.; Nyborg, M.; Flore, N.A. 1991. Soil chemical properties after long-term N fertilization of brome grass: N rate. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 22:1447–1458.
- Malhi, S.S.; McAndrew, D.W.; Carter, M.R. 1992. Effect of tillage and N fertilization of a Solonchic soil on barley production and some soil properties. *Soil & Tillage Res.* 21:95–107.
- Malhi, S.S.; McBeath, D.K.; Nyborg, M. 1991. Effect of phosphorus fertilization on brome grass hay yield. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 238:113–122.
- Malhi, S.S.; Nyborg, M. 1990. Potential for nitrate-N loss in central Alberta soils. *Fert. Res.* 25:175–178.
- Malhi, S.S.; Nyborg, M. 1991. Recovery of ^{15}N -labelled urea: influence of zero tillage, and time and method of application. *Fertil. Res.* 28:263–269.
- Malhi, S.S.; Nyborg, M.; Harapiak, J.T.; Flore, N.A. 1991. Acidification of soil in Alberta by nitrogen fertilizers applied to brome grass. Pages 547–553 in Wright, R.J., et al., eds. *Plant-soil interactions at low pH*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Malhi, S.S.; Nyborg, M.; Kryzanowski, L.; Gill, K.S.; Arshad, M.A. 1991. Changes in extractable P between fall and spring in some Alberta soils. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 22:1439–1446.
- Newman, J.A.; Tennessen, T.; Tong, A.K.W.; Coulter, G.H.; Mears, G.J.; Doornenbal, H. 1990. Effects of zeranol implantation on growth, feed conversion, testicular development and behavioral traits of young bulls fed for slaughter. *Can. J. Anim. Sci.* 70:1005–1016.
- Nuttal, W.F.; Malhi, S.S. 1991. The effect of time and rate of N application on the yield and N uptake of wheat, barley, flax and four cultivars of rapeseed. *Can. J. Soil Sci.* 71:227–238.
- Nyborg, M.; Malhi, S.S. 1991. Acidification of forest soil by elemental sulphur dust. Pages 553–563 in Wright, R.J., et al., eds. *Plant-soil interactions at low pH*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Nyborg, M.; Solberg, E.D.; Malhi, S.S.; Takyi, S.; Yeung, P.; Chaudry, M. 1991. Deposition of anthropogenic sulphur dioxide on soils in north-eastern Alberta. Pages 147–156 in Wright, R.J., et al., eds. *Plant-soil interactions at low pH*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Penney, D.C.; Malhi, S.S.; Kryzanowski, L. 1990. Effect of rate and source of N fertilizer on yield, quality and N recovery of brome grass grown for hay. *Fertil. Res.* 25:159–166.
- Rahnefeld, G.W.; Weiss, G.M.; Fredeen, H.T.; McKay, R.M.; Lawson, J.E.; Newman, J.A.; Bailey, D.R.C. 1991. Reproductive

- efficiency of F_1 and reciprocal backcross beef cows under contrasting environments. *Can. J. Anim. Sci.* 71:969–985.
- Reichel, M.P.; Phillips, D.M.; Jones R.; Gill, C.O. 1991. Assessment of the hygienic adequacy of a commercial hot boning process for beef by a temperature function integration technique. *Int. J. Food Microbiol.* 14:27–42.
- Robinson, J.; Vivar, H.E.; Burnett, P.A.; Calhoun, D.S. 1991. Resistance to Russian wheat aphid (Homoptera: Aphidae) in barley genotypes. *J. Econ. Entomol.* 84:674–679.
- Sather, A.P.; Harbison, D.S.; Seth, P.C. 1990. The influence of storage duration upon the fertilizing capacity and embryo survival of fresh boar semen. *Anim. Prod.* 52:554–557.
- Sather, A.P.; Jones, S.D.M.; Joyal, S. 1991. Feedlot performance, carcass composition and pork quality from entire male and female Landrace and Large White market weight pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 71:29–42.
- Sather, A.P.; Jones, S.D.M.; Tong, A.K.W. 1991. Halothane genotype by weight interactions on lean yield from pork carcasses. *Can. J. Anim. Sci.* 71:633–643.
- Sather, A.P.; Jones, S.D.M.; Tong, A.K.W.; Murray, A.C. 1991. Halothane genotype by weight interactions on meat quality. *Can. J. Anim. Sci.* 71:645–658.
- Sather, A.P.; Murray, A.C.; Zawadski, S.M.; Johnson, P. 1991. The effect of the halothane gene on pork production and meat quality of pigs reared under commercial conditions. *Can. J. Anim. Sci.* 71:959–967.
- Sather, A.P.; Newman, J.A.; Jones, S.D.M.; et al. 1991. The prediction of pork carcass composition using live animal echographic measurements from Krautkramer USK7, Ithaca Scanoprobe 731C and Aloka SSD-210DXII Echo Camera. *Can. J. Anim. Sci.* 71:1001–1009.
- Sather, A.P.; Newman, J.A.; Jones, S.D.M.; et al. 1991. The prediction of pork carcass composition using the Hennessy Grading Probe and the Aloka 210DX Echo Camera. *Can. J. Anim. Sci.* 71:993–1000.
- Schaefer, A.L.; Tong, A.K.W.; Sather, A.P.; Beltranena, E.; Pharazyn, A.; Aherne, F.X. 1990. Preparturient diabetogenesis in primiparous gilts. *Can. J. Anim. Sci.* 71:69–77.
- Taylor, J.S.; Foster, K.R.; Caldwell, C.D. 1991. Ethephon effects on barley in central Alberta. *Can. J. Plant Sci.* 71:983–995.
- Taylor, J.S.; Thompson, B.; Pate, J.S.; Atkins, C.A.; Pharis, R.P. 1990. Cytokinins in the phloem sap of white lupin (*Lupinus albus* L.) *Plant Physiol.* 94:1714–1720.
- Vincent, B.C.; Jones, S.D.M.; Jeremiah, L.E.; Price, M.A.; Newman, J.A. 1991. Carcass characteristics and meat quality of once-calved heifers. *Can. J. Anim. Sci.* 71:311–319.

LETHBRIDGE

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Highway 3 East
P.O. Box 3000, Main
Lethbridge, Alberta
T1J 4B1

Tel. (403) 327-4561
Fax (403) 382-3156
EM (correspondence) OTTB::EM387ADMN
EM (data) OTTB::AG3870000

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Route n° 3 est
C.P. 3000, Principale
Lethbridge (Alberta)
T1J 4B1

Tél.
Télécopie
C.É. (correspondance)
C.É. (données)

Professional Staff

Director
Assistant Director
Head, Administration
Administrative Officer, Finance
and Materiel Management
Administrative Officer, Personnel
Head, Facilities Management

B.H. Sonntag, Ph.D.
G.A. Neish, Ph.D.
M. Parent
W.H. Marshall

M.M. Tarnava
W.H. Mains, M.Sc.

Scientific Support

Programmer—Analyst
Computer Systems Manager
Statistician
Image Analyst
Electron Microscopist
Statistician
Scientific Editor
Technology Transfer Officer
Librarian (seconded in)

H.S. Chung, B.Sc.,
W.A. Conrad, B.Sc.
T. Entz, M.M.
F. Leggett, Ph.D.
E.G. Kokko, B.Sc.
G.C. Kozub, M.Sc.
H. McMenamin, M.Sc.
R.W. McMullin, M.Sc.
C.M. Ronning Mains, B.L.S.

Crop Sciences

Section Head; Forage
pollination
Assistant Section Head; Potato
breeding
Assistant Section Head; Cereal
crop insects
Forage breeding
Weed control—cereals, field crops
Insect bionomics
Cereal diseases
Biological control of weeds
Forage agronomy and
physiology
Cereal diseases
Insect pathology
Biological control of weeds
Residue chemistry
Forage, field crop diseases
Rangeland insect ecology
Potato diseases
Molecular genetics
Crop physiology

K.W. Richards, Ph.D.

D.R. Lynch, Ph.D.

J.R. Byers, Ph.D.

S.N. Acharya, Ph.D.
R.E. Blackshaw, Ph.D.
R.A. Butts, Ph.D.
R.L. Conner, Ph.D.
R.A. DeClerck-Floate, Ph.D.
J. Fraser, Ph.D.

D.A. Gaudet, Ph.D.
M.S. Goettel, Ph.D.
P. Harris, Ph.D.
B.D. Hill, Ph.D.
H.C. Huang, Ph.D.
D.L. Johnson, Ph.D.
L.M. Kawchuk, Ph.D.
A. Laroche, Ph.D.
D.J. Major, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur
Directeur adjoint
Chef, Administration
Agent d'administration, Affaires
financières et gestion du matériel
Agent d'administration, Personnel
Chef, Gestion des installations

Soutien scientifique

Programmeur—analyste
Gestionnaire des systèmes informatiques
Statisticien
Analyste des images
Technicien, microscopie électronique
Statisticien
Réviseur de textes scientifiques
Agent de transfert de la technologie
Bibliothécaire (détaché)

Phytotechnie

Chef de section; pollinisation des
plantes fourragères
Chef de section adjoint; amélioration de
la pomme de terre
Chef de section adjoint; insectes
nuisibles aux cultures céréalières
Amélioration des plantes fourragères
Désherbage—céréales, plantes fourragères
Écologie des insectes
Maladies des céréales
Lutte biologique contre les mauvaises herbes
Agronomie et physiologie des plantes
fourragères
Maladies des céréales
Pathologie des insectes
Lutte biologique contre les mauvaises herbes
Chimie des résidus
Fourrage, maladies des plantes fourragères
Écologie d'entomofaune des parcours
Maladies de la pomme de terre
Génétique moléculaire
Physiologie des plantes cultivées

Barley breeding
Weed control—forages
New crops breeding and management
Soft white spring wheat breeding

K.W. May, Ph.D.
J.R. Moyer, Ph.D.
H.-H. Muendel, Ph.D.
R.S. Sadasivaiah, Ph.D.

Pulse breeding

J.G.S. Saindon, Ph.D.

Forage crop pests
Winter wheat breeding
Range ecology
Insect parasitology

B.D. Schaber, Ph.D.
J.B. Thomas, Ph.D.
W.D. Willms, Ph.D.
D.S.K. Yu, Ph.D.

Livestock Sciences

Section Head; Reproductive physiology
Assistant Section Head; Immunology
Beef cattle genetics
Ruminant nutrition
Rumen microbiology
Ruminant parasitology
Toxicology
Bioeconomics
Nuclear magnetic resonance spectroscopy
Reproductive physiology
Insect population ecology
Sheep production
Ruminant physiology
Ruminant nutrition
Pesticide chemistry
Bacteriology

G.H. Coulter, Ph.D.

R.W. Baron, Ph.D.
D.R.C. Bailey, Ph.D.
K.A. Beauchemin, Ph.D.
K.-J. Cheng, Ph.D.
D.D. Colwell, Ph.D.
T.J. Danielson, Ph.D.
B.S. Freeze, Ph.D.
T.W. Hall, Ph.D.

J.P. Kastelic, D.V.M., Ph.D.
T.J. Lysyk, Ph.D.
L.A. McClelland, Ph.D.
G.J. Mears, Ph.D.
L.M. Rode, Ph.D.
W.G. Taylor, Ph.D.
L.J. Yanke, B.Sc.

Soil Science

Section Head; Conservation tillage
Assistant Section Head; Organic chemistry
Aquatic plant physiology
Hydrology
Irrigation agronomy
Soil physics
Soil microbiology
Irrigation engineering
Agrometeorology
Dryland agronomy
Soil conservation
Agrometeorology
Economics
Soil crop physiology

C.W. Lindwall, Ph.D.

J.F. Dormaar, Ph.D., D.Sc.
J.R. Allan, Ph.D.
G.J. Beke, Ph.D.
J.M. Carefoot, Ph.D.
C. Chang, Ph.D.
M.J. Clapperton, Ph.D.
N. Foroud, Ph.D.
B.W. Grace, Ph.D.
H.H. Janzen, Ph.D.
F.J. Larney, Ph.D.
S.M. McGinn, Ph.D.
E.G. Smith, Ph.D.
K.M. Volkmar, Ph.D.

Onefour

Substation
Research Branch
Agriculture Canada
Onefour, Alberta
T0K 1R4

Tel. (403) 868-2364
Fax (403) 868-2364
EM nil

Farm Manager

A.G. Ross

Amélioration de l'orge
Désherbage—cultures fourragères
Amélioration et régie de nouvelles culture
Amélioration du blé tendre blanc de printemps
Amélioration génétique des légumineuses à graines
Ravageurs des cultures fourragères
Amélioration du blé d'hiver
Écologie des parcours
Parasitologie des insectes

Zootechnie

Chef de section; physiologie de la reproduction
Chef de section adjoint; immunologie
Génétique des bovins de boucherie
Alimentation des ruminants
Microbiologie du rumen
Bactériologie des ruminants
Toxicologie
Bioéconomique
Spectroscopie à résonnance magnétique nucléaire
Physiologie de la reproduction
Écologie des populations d'insectes
Production ovine
Physiologie des ruminants
Alimentation des ruminants
Chimie des pesticides
Bactériologie

Science des sols

Chef de section; travail de conservation du sol
Chef de section adjoint; chimie organique
Physiologie des plantes aquatiques
Hydrologie
Aspects agronomiques de l'irrigation
Physique des sols
Microbiologie des sols
Technique de l'irrigation
Agrométéorologie
Aridoculture
Protection du sol
Agrométéorologie
Économie
Physiologie des cultures et du sol

Onefour

Sous-station
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Onefour (Alberta)
T0K 1R0

Tél.
Télécopie
C.É.

Contremaître de ferme

Vauxhall

Substation
Research Branch
Agriculture Canada
P.O. Box 450
Vauxhall, Alberta
T0K 2K0

Tel. (403) 654-2255
Fax nil
EM nil

Farm Manager

B.C. Farries

Stavely

Substation
Research Branch
Agriculture Canada
Stavely, Alberta
T0L 1Z0

Tel. (403) 549-2152
Fax nil
EM nil

Farm Manager

D.J. Murray

Vauxhall

Sous-station
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
C.P. 450
Vauxhall (Alberta)
T0K 2K0

Tél.
Télécopie
C.É.

Contremaître de ferme

Stavely

Sous-station
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Stavely (Alberta)
T0L 1Z0

Tél.
Télécopie
C.É.

Contremaître de ferme

Mandate

The Lethbridge Research Station produces new technology and information to help develop more competitive and sustainable production systems for dryland and irrigated agriculture in the southern Canadian prairies.

Crop research focuses on cultivar development, agronomy, and protection of cereals, forages, potatoes, and some special crops. Research on beef cattle, dairy cattle, and sheep emphasizes pest management, economics, and nutritional and reproductive efficiency; it also includes rangeland management. Soil management and conservation and water use efficiency in the Brown and Dark Brown soil zones are the major components of soil and water research, which complements the research on commodities.

The research is conducted at the main station near Lethbridge and at substations near Manyberries, Vauxhall, and Stavely, Alta.

Achievements

Soil management and conservation

Effectiveness of sulfur fertilizer was a function of specific surface area and degree of particle dispersion. The application of green manure enhanced yield through increased N fertility and through

non-nutritional mechanisms. Downy brome on conservation fallow systems was effectively controlled by fluazifop-P and sethoxydim when applied before tillering, and by glyphosate, glyphosate plus 2,4-D, paraquat, and glufosinate up to the three- to five-tiller stage. Spring-seeded canola, alfalfa, and peas were tolerant of recommended fall applications of 2,4-D for control of winter annuals in conservation tillage systems but were damaged by spring applications.

Water and climate The salt content of shallow well water was lowered to one-third the original levels by switching from a crop-fallow rotation to an annual cropping system. Equations were developed to describe yield, protein, and oil content of Maple Amber soybean in response to levels of water stress at various developmental stages. Unit hydrographs were developed to predict runoff and sediment transport from land under summerfallow, perennial forage, and barley. A technical bulletin for identifying nuisance aquatic vegetation was published.

Beef Postweaning selection for gain on two different diets resulted in a two-fold increase in gain after 20 years of selection. The benefits of creep feeding are limited to the increased gains in calf weight provided by

the additional feed and not to any alteration in milk from the dam. Daily weight gains from birth to slaughter were found to be greater in calves that weighed more at birth. Increasing the digestible energy concentration of diets with the addition of protected tallow does not increase rate or efficiency of gain of feedlot cattle. The protein matrix of cereal grains was found to control the extent and rate of ruminal fermentation of the grain. Beef bulls fed moderate dietary energy after weaning had better scrotal-testicular thermoregulation and better semen quality than those fed high dietary energy.

Based on the proportion of infested cattle legs, a method was developed for sampling stable flies. This method is expected to allow rapid determination of whether treatment is necessary. The stereochemistry and repellancy of 15 oxazolidine compounds were investigated. Genes that control the production of xylanase and amylase have been transferred from *Fibrobacter succinogenes* and *Streptococcus bovis* to *E. coli*. Shuttle vectors were created for the transfer of xylanase and amylase genes to *Butyrivibrio fibrisolvens*, a vigorously competitive native rumen bacterium, to confer hemicellulose-digesting and starch-digesting properties.

Establishment of the Canada–Alberta Livestock Research Trust resulted in increased collaboration with industry in livestock research. The trust provides direction and financial resources.

Dairy Lactating cows consuming a low protein diet (15.5% crude protein), supplemented with rumen-protected methionine and lysine, produced similar amounts of milk and more milk protein than cows consuming a high protein (19% crude protein) diet. Problems of rumen dysfunction and depression of milk fat characteristic of dairy cows fed barley-based diets were overcome by incorporating high fiber byproduct feeds into concentrates. Concentrations of neutral detergent fiber in the diet should be higher than currently recommended for barley-based concentrate diets. The effects of decreased forage quality caused by increased maturity can be minimized by formulating diets for dairy cattle for specific concentrations of neutral detergent fiber. The ownership of the dairy herd has been transferred to the Canada–Alberta Livestock Research Trust.

Sheep Research comparing the production efficiency of various diets and genotypes during lamb growth, pregnancy, and lactation are to be expanded to individual animal measurements. Immunizing lambs against the growth inhibiting factor, somatostatin, improved average daily gains by 13–21%, which reduced by 2 to 3 weeks the time required for lambs to achieve market weight. The new sheep research facility is completed and is designed to accommodate 120 sheep in individual feeding, or up to 400 sheep in group feeding.

Wheat Two wheat lines received permanent registration. AC Readymade is a high-yielding winter wheat with stiff straw, with resistance to drought and bunt, and with good baking quality. The soft white spring wheat, AC Reed, is a high-yielding early-maturing cultivar with resistance to stripe rust and moderate resistance to powdery mildew, common root rot, shattering, and sprouting; it also has improved end-use quality. The level of coldhardiness in winter wheat and triticale was inversely related to the level of snowmold resistance. Wheat cultivars with short tillers were found to be preferentially infected by the common bunt fungus. The incidence of black point in soft wheat was highest when frequent irrigation was combined with high nitrogen fertilizer rates. A screening technique was developed to identify sources of genetic resistance to

Russian wheat aphid. The temperature at which the Russian wheat aphid freezes under controlled conditions ranged from –24 to –29°C. Infestations of brown wheat mite can be controlled by interrupting the progressive buildup of populations with a fallow year or an oilseed or legume crop in the rotation. Molting between instars in cutworms comprises about one-third of the larval development time. The molting status of a population of cutworms can have a marked effect on short-term insecticide efficacy.

Other cereals Bridge, a two-row, hulled, spring feed barley suitable for growing in the western part of the Canadian prairies, has been registered. It has a combination of high yield potential, high test weight, and large kernels. Remote sensing to measure radar backscatter was used to estimate various crop and soil conditions. Radar backscatter can estimate the total moisture held by a crop canopy, whole plant biomass, soil moisture in the top 10 cm of bare soil, and soil surface roughness.

Forages Crude protein yields were greatest when rough fescue was harvested twice and when Parry oatgrass was harvested three times from rangeland. Seed and flowers of stinkweed had the greatest toxicity to cattle, and the rosette stage was least toxic. Optimum alfalfa density for maximum seed yield and minimum weed infestation was a row spacing of 36 cm or broadcast seeding rates of 3 kg/ha. Hexazinone, which increased seed yields by about 20%, was registered for weed control in seed alfalfa under the minor use program. A monitoring system using silica-gel plates was developed to detect aerial deposits of chlorpyrifos. Pollination activity and success of eight bee species were determined in birdsfoot trefoil seed production. The development of a bioassay method enabled the evaluation of five fungicides as potential control agents of chalkbrood in leafcutting bees. Spring burning of alfalfa grown for seed only reduced spring populations of the alfalfa plant bug.

Field Crops AC Stirling, the first Canadian safflower cultivar suited to both the oilseed and birdseed trade, was registered. AC Stirling also has good resistance to sclerotinia head rot and yields 16% more than Saffire. A screening technique for resistance to *Sclerotinia sclerotiorum* was developed for oilseed and pulse crops. Ethalfluralin (Edge) and imazethapyr (Pursuit) were shown to give superior

control of hairy nightshade in dry beans. Subsequently, ethalfluralin was registered and used on 90% of the prairie bean area.

Potatoes Both strands of complementary DNA from the potato leafroll virus coat protein gene can be used to obtain a high level of resistance against the virus in transgenic Russet Burbank. Adverse effects on yields from seed tubers exposed to below freezing (–1 and –5°C) temperatures in the fall were demonstrated in field trials. Visual symptoms associated with low temperature injury were not always evident. In a 3-year study, plants derived from seed tubers injected with 18 and 180 colony-forming units of bacterial ring rot of seven cultivars showed variable expression of symptoms, which demonstrates the importance of using laboratory tests in conjunction with visual observation in assessing the disease status of seed fields.

New programs The control of gonadal development in cattle is being studied to improve reproductive performance in beef cattle by selection.

Genetic and environmental factors influencing body composition in beef cattle are being studied using computer enhancement of ultrasonograms.

A study was initiated as part of a renewed emphasis on soil and water management and conservation for sustainable agricultural production.

Mechanisms and the extent of movement of agricultural chemicals into surface water and groundwater supplies will be assessed in a new soil and water study.

Growth stimulation and inhibition by microorganism–root interactions will be examined by a new study in rhizosphere ecology.

Through molecular analysis and genetic engineering, potato cultivars are being developed with improved disease resistance and with better processing quality after low-temperature storage.

A cooperative project with the Beaverlodge and Saskatoon stations on the development of canola and canola-quality mustard adapted to the southwestern prairies is beginning.

Biological control of wild oats, green foxtail, and other weeds using rhizoorganisms is being investigated. The transfer of biological control of weeds research from the Regina Research Station is in progress.

Resources

The Research Station is located in the Agriculture Centre, a facility shared with the Regional Office of Alberta Agriculture and the Food Production and Inspection Branch of Agriculture Canada.

The station operates three substations: a 17 000-ha beef cattle ranch near Manyberries, a 400-ha ranch near Stavely in the foothills of the Rocky Mountains, and a 130-ha irrigation substation at Vauxhall. Total land area of the research station facilities is 18 030 ha.

The staff comprises 267 person-years, including 71 professionals.

Mandat

La Station de recherches de Lethbridge met au point de nouvelles techniques et transmet des informations afin d'élaborer des systèmes de production durables et plus concurrentiels pour l'exploitation agricole des régions de terres sèches et irriguées du sud des Prairies canadiennes.

La recherche sur les cultures est axée sur la création de cultivars, l'agronomie et la protection des céréales, des plantes fourragères, des pommes de terre et de certaines cultures spéciales. La recherche sur les bovins de boucherie, les bovins laitiers et les ovins porte surtout sur la lutte antiparasitaire, l'économie et l'efficacité alimentaire et reproductive; elle comprend également la gestion des parcours. La gestion et la conservation des sols et l'utilisation efficace de l'eau dans les zones de sols brun et brun foncé sont les principaux volets de la recherche sur le sol et l'eau qui complètent les recherches sur les produits.

Les recherches sont menées à la station principale située près de Lethbridge, et aux sous-stations situées près de Manyberries, de Vauxhall et de Stavely, en Alberta.

Réalisations

Gestion et conservation des sols L'efficacité des engrais soufrés était fonction de la superficie spécifique et du taux de dispersion des particules. L'application d'engrais vert a augmenté le rendement par une fertilisation azotée accrue ainsi que par des mécanismes autres que nutritifs. La lutte contre le brome des toits dans des systèmes de jachère de conservation a été efficace grâce à l'application de fluazifop-P et de sethoxydim

avant le travail du sol, et à l'application de glyphosate, de glyphosate plus 2,4-D, de paraquat et de glufosinate jusqu'aux stades 3 à 5 du tallage. Le canola, la luzerne et les pois semés au printemps toléraient les applications de 2,4-D recommandées à l'automne pour lutter contre les annuelles d'hiver dans des systèmes de travail de conservation du sol, mais des applications de ces produits au printemps causaient des dégâts aux cultures.

Eau et climat La teneur en sel de l'eau de puits peu profond a été réduite au tiers de la teneur originale en remplaçant le système de rotation culture-jachère par un système cultural annuel. Des équations ont été formulées pour décrire le rendement, les teneurs en protéines et en huile du soja Maple Amber en réponse à des degrés de stress hydrique à différents stades de développement. Des hydrogrammes unitaires ont été élaborés afin de prévoir le ruissellement et le transport des sédiments provenant de terres en jachère, et de terres utilisées pour la culture de fourrages pérennes et d'orge. Un bulletin technique pour l'identification des végétaux aquatiques nuisibles a été publié.

Bœuf de boucherie La sélection après sevrage pour le gain pondéral d'animaux de boucherie auxquels on a administré deux rations différentes, s'est traduite par une double augmentation du gain après 20 ans de sélection. Les avantages d'une alimentation complémentaire sont limités aux gains de poids accrus du veau attribuables aux aliments complémentaires, et non à une modification quelconque du lait maternel. On a constaté que les gains de poids quotidiens depuis la naissance jusqu'à l'abattage étaient plus élevés chez les veaux de poids plus élevés à la naissance. L'augmentation de la quantité d'énergie digestible des rations par l'addition de suif absorbable dans l'intestin (suif tanné) n'augmente pas le rythme de gain de poids des animaux d'embouche ou l'efficacité. La matrice protéique des grains régit l'ampleur et le taux de fermentation ruminale du grain. Les taureaux auxquels on a administré une ration à énergie modérée après le sevrage présentaient une thermorégulation scrotale et testiculaire et une qualité du sperme meilleures que celles des taureaux qui avaient reçu une ration riche en énergie.

On a élaboré une méthode d'échantillonnage, reposant sur la proportion de pattes de bovins infestées, pour évaluer l'ampleur de l'infestation par la

mouche d'étable; cette méthode permettra de déterminer rapidement si un traitement s'impose. Les propriétés stéréochimiques et le pouvoir répulsif de 15 composés d'oxazolidine ont été étudiés. Les gènes qui commandent la production de xylanase et d'amylase ont été transférés du *Fibrobacter succinogenes* et du *Streptococcus bovis* à l'*E. coli*. On a créé des vecteurs navettes pour le transfert des gènes de la xylanase et de l'amylase vers la *Butyrivibrio fibrisolvens*, bactérie indigène du rumen fortement compétitive, afin de conférer des propriétés favorisant la digestion de l'hémicellulose et de l'amidon.

La création du Canada Alberta Livestock Research Trust, qui assure l'orientation du groupe et son financement, a entraîné une plus grande collaboration avec l'industrie au chapitre de la recherche sur le bétail.

Produits laitiers Les vaches en lactation soumises à un régime alimentaire à faible teneur en protéines (15,5 % de protéines brutes), avec un complément de méthionine et de lysine absorbables dans l'intestin, ont produit la même quantité de lait et une plus grande quantité de protéines du lait que les vaches soumises à un régime à teneur élevée en protéines (19 % de protéines brutes). Les problèmes de dysfonctionnement du rumen et de réduction de la matière grasse du lait, caractéristiques des vaches laitières qui reçoivent une ration à base d'orge, ont été supprimés en ajoutant aux concentrés des sous-produits alimentaires à forte teneur en fibre. Les teneurs en fibres alimentaires au détergent neutre devraient être plus élevées que les teneurs recommandées actuellement pour les régimes de concentrés à base d'orge. Les effets d'une baisse de la qualité du fourrage attribuable à la récolte à un stade plus avancé peuvent être réduits par la préparation pour les bovins laitiers de rations ayant des teneurs particulières en fibres alimentaires au détergent neutre. La propriété du troupeau laitier a été transférée au Canada-Alberta Livestock Research Trust.

Ovins Les recherches comparant l'efficacité de la production de différentes rations et génotypes au cours de la croissance des agneaux, de la gestation et de la lactation seront élargies à des mesures individuelles de l'animal. L'immunisation des agneaux contre le facteur d'inhibition de la sécrétion de l'hormone de croissance, la somatostatine, a augmenté le gain quotidien moyen de 13 à 21 %, réduisant ainsi de 2 à

3 semaines le temps qu'il faut pour que les agneaux atteignent le poids du marché. La nouvelle installation de recherches pour les ovins est terminée et peut recevoir 120 moutons pour affouragement individuel, ou jusqu'à 400 moutons pour affouragement en groupe.

Blé Deux lignées de blé ont été homologuées de façon permanente. L'AC Readymade est un blé d'hiver à rendement élevé, à paille rigide, résistant à la sécheresse et à la carie et possédant une bonne qualité boulangère. Le blé tendre blanc de printemps, AC Reed, est un cultivar à rendement élevé et à maturation hâtive, résistant à la rouille jaune et moyennement résistant à l'oidium, au piétin commun, à l'égrenage prématuré et à la germination prématurée et dont la qualité d'utilisation finale est meilleure. Le degré de résistance à l'hiver du blé d'hiver et du triticales était inversement lié au degré de résistance à la moisissure des neiges. Le champignon de la carie s'attaque de préférence aux cultivars de blé à talles courtes. La fréquence d'apparition de la moucheture du blé tendre était plus élevée lorsqu'un arrosage fréquent était associé à des taux élevés d'engrais azotés. On a mis au point une technique de dépistage des sources de résistance génétique au puceron russe du blé. La température de congélation de ce puceron dans des conditions contrôlées se situait entre -24 et -29 °C. Il est possible de lutter contre le tétranyque du blé en interrompant l'accroissement progressif des populations en incluant dans la rotation une année de jachère ou la culture d'un oléagineux ou d'une légumineuse. La mue entre les stades larvaires chez le ver gris occupe près du tiers du temps de développement larvaire. L'état de mue d'une population de vers gris peut avoir un effet marqué sur l'efficacité à court terme de l'insecticide.

Autres céréales On a homologué le Bridge, un cultivar d'orge fourragère de printemps à deux rangs, avec écorce qui convient bien à la culture dans la partie ouest des Prairies canadiennes. Il présente un potentiel de rendement élevé, un poids spécifique élevé et de gros grains. La réflexion radar mesurée par télédétection a été utilisée pour évaluer l'état des différentes cultures et des sols. La réflexion radar permet d'évaluer l'humidité totale du couvert des récoltes, la biomasse totale des végétaux, l'humidité du sol dans les dix premiers centimètres de sol nu et la rugosité du sol superficiel.

Plantes fourragères Les rendements en protéines brutes étaient très importants

lorsque l'on effectuait deux récoltes de fétuque scabre et trois récoltes de fromental Parry sur les parcours. Les graines et les fleurs du tabouret des champs se sont révélées très toxiques pour le bétail, et le stade rosette moins toxique. Dans le cas de la luzerne, un espacement des rangs de 36 cm ou un taux d'ensemencement de 3 kg par hectare a donné une densité optimale, ce qui permettait de maximiser le rendement en semences et de réduire au minimum l'envahissement par les mauvaises herbes. Dans le cadre du Programme des pesticides à emploi limité, l'hexazinone, produit qui a permis d'augmenter le rendement en graines d'environ 20 %, a été homologuée comme herbicide pour les cultures de luzerne de graine. On a mis au point un système de surveillance à base de plaque de gel de silice pour détecter les dépôts aériens de chlorpyrifos. L'activité de pollinisation et l'efficacité de huit espèces d'abeilles ont été établies par la production de graines de lotier corniculé. L'élaboration d'une méthode de dosage biologique a permis d'évaluer cinq fongicides comme agents potentiels de lutte contre le couvain plâtré chez les mégachiles de la luzerne. Au printemps, le brûlage de la luzerne cultivée seulement pour les semences a réduit les populations de printemps de la capsie de la luzerne.

Cultures de plein champ On a homologué l'AC Stirling, premier cultivar de tournesol qui convient à la fois au commerce des plantes oléagineuses et des graines pour oiseaux. Ce cultivar résiste bien à la pourriture sclérotique du capitule et a un rendement supérieur de 16 % à celui du Saffire. On a élaboré une technique de dépistage de la résistance à la *Sclerotinia sclerotiorum* pour les plantes oléagineuses et les légumineuses à grain. L'éthalfuraline (Edge) et l'imazethapyr (Pursuit) ont permis de mieux lutter contre la morelle poilue chez le haricot sec. Par la suite, on a homologué l'éthalfuraline et ce produit a été appliqué sur 90 % des superficies cultivées en thermopsis à feuilles rhomboïdales.

Pommes de terre Deux brins d'ADN complémentaire du gène de la protéine de revêtement du virus de l'enroulement de la pomme de terre peuvent être utilisés pour obtenir un niveau élevé de résistance au virus chez la variété transgénique Russet Burbank. Des essais au champ ont montré les effets néfastes sur le rendement de tubercules de calibre plant exposés à des températures inférieures au point de

congélation (-1 et -5 °C) à l'automne. Les symptômes visuels associés à une lésion causée par une basse température n'étaient pas toujours évidents. Dans le cadre d'une étude de 3 ans, des plants provenant de tubercules de calibre plant auxquels on a injecté 18 et 180 unités par pied cube de flétrissure bactérienne provenant de sept cultivars ont présenté des symptômes sous diverses formes; cette expérience montre l'importance des essais en laboratoire et des observations visuelles pour évaluer l'état sanitaire des champs de semence.

Nouveaux programmes On a étudié les mécanismes qui régissent le développement des gonades chez les bovins de boucherie afin d'améliorer la performance de reproduction par sélection.

Des facteurs génétiques et environnementaux influant sur la composition corporelle des bovins de boucherie sont étudiés au moyen de l'amélioration informatique des ultrasonogrammes.

On a décidé d'accorder une plus grande importance à la gestion et à la conservation des sols et de l'eau en vue d'une production agricole durable.

Les mécanismes et l'étendue du déplacement des produits chimiques agricoles dans les eaux de surface et les approvisionnements en eau souterraine seront évalués dans le cadre d'une nouvelle étude sur le sol et l'eau.

Une nouvelle étude sur l'écologie de la rhizosphère portera sur la stimulation et l'inhibition de la croissance par des interactions entre un microorganisme et les racines.

L'analyse moléculaire et des techniques de génie génétique permettront de créer des cultivars de pomme de terre possédant une résistance accrue à la maladie et une meilleure qualité de transformation après stockage à basse température.

On a entrepris un projet de collaboration avec les stations de Beaverlodge et de Saskatoon afin de créer des cultivars de canola et de moutarde de qualité canola adaptée à la région sud-ouest des Prairies.

La lutte biologique contre la folle avoine, la sétaire verte et d'autres mauvaises herbes faisant appel à des organismes propres au système racinaire est étudiée. Le transfert de techniques de lutte biologique contre les mauvaises herbes découlant de travaux de recherche effectués à la station de Regina est en bonne voie.

Ressources

La station de recherches est située dans le Centre agricole, où elle partage les installations avec le Bureau de secteur d'Agriculture Alberta et la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments d'Agriculture Canada.

Elle possède également trois sous-stations : un élevage de bovins de boucherie de 17 000 ha, près de Manyberries; un ranch de 400 ha, près de Stavely, dans les contreforts des Rocheuses; une sous-station d'irrigation de 130 ha, à Vauxhall. La station occupe un terrain qui couvre une superficie de 18 030 ha.

La station dispose de 267 années-personnes et emploie 71 professionnels.

Research Publications Publications de recherche

Antram, R.J.; McCutcheon, S.N.; Blair, H.T.; Lee, J.; McClelland, L.A. 1991. Wool sulfur concentration and output in fleeceweigh-selected and control Romney sheep. *Aust. J. Agr. Res.* 42(2):269–278.

Bailey, D.R.C.; Gilbert, R.P.; Beauchemin, K.A.; Petitclerc, D. 1991. Effects of creep feeding and breed composition on growth of heifer calves and milk production of their dams. *Can. J. Anim. Sci.* 71:621–627.

Bailey, D.R.C.; Gilbert, R.P.; Lawson, J.E. 1991. Postweaning growth of unselected Hereford and Angus cattle fed two different diets. *J. Anim. Sci.* 69:2403–2412.

Baron, R. W.; Colwell, D.D. 1991. Enhanced resistance to cattle grub infestation (*Hypoderma lineatum* de Vill.) in calves immunized with purified hypodermin A, B and C plus monophosphoryl lipid A (MPL). *Vet. Parasitol.* 38:185–197.

Beauchemin, K.A. 1991. Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and alfalfa hay quality on chewing, rumen function, and milk production of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 74:3140–3151.

Beauchemin, K.A.; Farr, B.I.; Rode, L.M. 1991. Enhancement of the effective fiber content of barley-based concentrates fed to dairy cows. *J. Dairy Sci.* 74:3128–3139.

Beke, G.J.; Foroud, N.; Channappa, T.C.; Entz, T. 1990. Runoff and soil loss from experimental plots in southern Alberta using simulated rainfall. *Can. Agric. Eng.* 33:205–210.

Beke, G.J.; Hironaka, R. 1991. Toxicity to beef cattle of sulfur in saline well water: a case study. *Sci. Total Environ.* 101:281–290.

Beke, G.J.; Sommerfeldt, T.G. 1991. Impact of subsurface volcanic-ash layer on the properties of a southern Alberta soil with shallow water table. *Can. J. Soil Sci.* 71:495–506.

Blackshaw, R.E. 1991. Control of downy brome (*Bromus tectorum*) in conservation fallow systems. *Weed Technol.* 5:557–562.

Blackshaw, R.E. 1991. Soil temperature and moisture effects on downy brome vs. winter canola, wheat, and rye emergence. *Crop Sci.* 31:1034–1040.

Blackshaw, R.E.; Esau, R. 1991. Control of annual broadleaf weeds in pinto beans (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Technol.* 5:532–538.

Blackshaw, R.E.; Rode, L.M. 1991. Effect of ensiling and rumen digestion by cattle on weed seed viability. *Weed Sci.* 39:104–108.

Butts, R.A.; Lamb, R.J. 1991. Pest status of lygus bugs (Hemiptera: Miridae) in oilseed *Brassicae* crops. *J. Econ. Entomol.* 84(5):1591–1596.

Butts, R.A.; Lamb, R.J. 1991. Seasonal abundance of three Lygus species (Heteroptera: Miridae) in oilseed rape and alfalfa in Alberta. *J. Econ. Entomol.* 84(2):450–456.

Chang, C.; Pang, D.W.; Sommerfeldt, T.G. 1990. Automated laboratory gamma-ray soil density measurement system. *Can. Agric. Eng.* 33:27–30.

Chang, C.; Sommerfeldt, T.G.; Entz, T. 1991. Soil chemistry after eleven annual applications of cattle feedlot manure. *J. Environ. Qual.* 20(2):475–480.

Cheng, K.-J.; Kudo, H.; ...; et al. 1991. Prevention of fungal colonization and digestion of cellulose by the addition of methylcellulose. *Can. J. Microbiol.* 37:484–487.

Colwell, D.D. 1991. Ultrastructure of the integument of first-instar *Hypoderma lineatum* and *H. bovis* (Diptera: Oestridae). *J. Med. Entomol.* 28(1):86–94.

Conner, R.L.; Thomas, J.B.; Whelan, E.D.P. 1991. Comparison of mite resistance for control of wheat streak mosaic. *Crop Sci.* 31(2):315–318.

Coutts, R.T.; Mozayani, A.; Danielson, T.J.; Baker, G.B. 1991. Tissue levels and some pharmacological properties of an acetylated

metabolite of phenelzine in the rat. *J. Pharm. Sci.* 80(8):765–767.

Dormaar, J.F.; Beaudoin, A.B. 1991. Application of soil chemistry to interpret cultural events at the Calderwood Buffalo Jump (DkPj-27), southern Alberta, Canada. *Geoarchaeology* 6(1):85–98.

Dormaar, J.F.; Foster, R.C. 1991. Nascent aggregates in the rhizosphere of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). *Can. J. Soil Sci.* 71:467–474.

Dormaar, J.F.; Willms, W.D. 1991. Water extractable organic matter from plant litter and soil of rough fescue grassland. *J. Range Manage.* 45:152–158.

Entz, T.; Chang, C. 1991. Evaluation of soil sampling schemes for geostatistical analyses: A case study for soil bulk density. *Can. J. Soil Sci.* 71:165–176.

Foster, R.C.; Dormaar, J.F. 1991. Bacteria-grazing amoebae in situ in the rhizosphere. *Biol. Fertil. Soils* 11:83–87.

Fraser, J. 1991. Flowering in native white clover (*Trifolium repens*) populations and cultivars in Nova Scotia. *Can. J. Plant Sci.* 71:1173–1177.

Gaudet, D.A.; Kiesling, R.L. 1991. Variation in aggressiveness among and within races of *Ustilago hordei* on barley. *Phytopathology* 81:1385–1390.

Gaudet, D.A.; Kokko, E.G.; Sholberg, P.L. 1990. Histopathology of apple fruit infected with strains of the low-temperature basidiomycete *Coprinus psychromorbidus*. *Can. J. Plant. Pathol.* 12:369–375.

Gaudet, D.A.; Kozub, G.C. 1991. Screening winter wheat for resistance to cottony snow mold under controlled conditions. *Can. J. Plant Sci.* 71:957–965.

Gaudet, D.A.; Puchalski, B.J.; Entz, T. 1991. Culm height and susceptibility of Canadian winter and spring wheat cultivars to common bunt (*Tilletia tritici* and *T. laevis*). *Can. J. Plant Sci.* 71:677–687.

Goettel, M.S.; Richards, K.W. 1991. Biology and control of chalkbrood, a fungal disease of the alfalfa leafcutter bee, *Megachile rotundata*. *Acta Hort.* 288:386–390.

Goettel, M.S.; Richards, K.W.; Schaalje, G.B. 1991. Bioassay of selected fungicides for control of chalkbrood in alfalfa leafcutter bees, *Megachile rotundata*. *Apidologie* 22:509–522.

Gray, T.G.; Shepherd, R.F.; Struble, D.L.; Byers, J.R.; Maher, T.F. 1991. Selection of pheromone trap and attractant dispenser

- load to monitor black army cutworm, *Actebia fennica*. J. Chem. Ecol. 17:309–316.
- Hill, B.D.; Inaba, D.J. 1991. Dissipation of *lambda*-cyhalothrin on fallow vs. cropped soil. J. Agric. Food Chem. 39:2282–2284.
- Hironaka, R.; Bailey, C.B.; Rode, L.M.; Schaalje, G.B. 1991. Biological value of crude protein for sheep fed timothy hay. Can. J. Anim. Sci. 71:855–860.
- Hironaka, R.; Kozub, G.C. 1991. The influence of digestible energy concentration of the diet on feed intake and rate of gain by beef steers. Can. J. Anim. Sci. 71:363–369.
- Hu, Y.J.; Smith, D.C.; Cheng, K.-J.; Costerton, C.W. 1991. Cloning of xylanase gene from *Fibrobacter succinogenes* 135 and its expression in *Escherichia coli*. Can. J. Microbiol. 37:554–561.
- Huang, H.C. 1991. Induction of myceliogenic germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* by exposure to sub-freezing temperatures. Plant Pathol. 40:621–625.
- Huang, H.C.; Hanna, M.R. 1991. An efficient method to evaluate alfalfa cultivars for resistance to verticillium wilt. Can. J. Plant Sci. 71:871–875.
- Huang, H.-C.; Janzen, H.H. 1991. Control of carpogenic germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* by volatile substances from urea. Plant Protec. Bull. 33:283–289.
- Huang, H.C.; Kozub, G.C. 1991. Monocropping to sunflower and decline of sclerotinia wilt. Bot. Bull. Academia Sinica 32:163–170.
- Huang, H.C.; Kozub, G.C. 1991. Temperature requirements for carpogenic germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* isolates of different geographic origin. Bot. Bull. Academia Sinica 32:279–286.
- Huang, H.C.; Phillippe, L.M.; Phillippe, R.C. 1990. Pink seed of pea: A new disease caused by *Erwinia rhapsodici*. Can. J. Plant Pathol. 12:445–448.
- Huang, H.C.; Sun, S.K. 1991. Effects of S-H mixture of Perlka on carpogenic germination and survival of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. Soil Biol. Biochem. 23(9):809–813.
- Hynes, M.F.; O'Connell, M.P. 1990. Host plant effect on competition among strains of *Rhizobium leguminosarum*. Can. J. Microbiol. 36:864–869.
- Insam, H.; Mitchell, C.C.; Dormaar, J.F. 1991. Relationship of soil microbial biomass and activity with fertilization practice and crop yield of three ultisols. Soil Biol. Biochem. 23(5):459–464.
- Janzen, H.H.; Karamanos, R.E. 1991. Short-term and residual contribution of selected elemental S fertilizers to the S fertility of two Luvisolic soils. Can. J. Soil Sci. 71:203–211.
- Janzen, H.H.; McGinn, S.M. 1991. Volatile loss of nitrogen during decomposition of legume green manure. Soil Biol. Biochem. 23:291–297.
- Janzen, H.H.; Roberts, T.L.; Lindwall, C.W. 1991. Uptake of point-injected nitrogen by winter wheat as influenced by time of application. Soil Sci. Soc. Am. J. 55(1):259–264.
- Johnson, D.L.; Proctor, H.C. 1991. Effects of phytoseiid predators on the sex ratio of the spider mite *Panonychus ulmi*. Can. J. Zool. 69:208–212.
- Kaldy, M.S.; Rubenthaler, G.I.; Kereliuk, G.R.; Berhow, M.A.; Vandercook, C. E. 1991. Relationship of selected flour constituents to baking quality in soft white wheat. Cereal Chem. 68(5):508–512.
- Karamanos, R.E.; Janzen, H.H. 1991. Crop response to elemental sulfur fertilizers in central Alberta. Can. J. Soil Sci. 71:213–225.
- Kawchuk, L.M.; Martin, R.R.; McPherson, J. 1991. Sense and antisense RNA-mediated resistance to potato leafroll virus in Russet Burbank potato plants. Mol. Plant-Microbe Interact. 4:247–253.
- Li, J.; Heath, I.B.; Cheng, K.-J. 1991. The development and zoospore ultrastructure of a polycentric chytridiomycete gut fungus, *Orpinomyces joyonii*. Comb. Nov. Can. J. Bot. 69:580–589.
- Lynch, D.R.; Coleman, M.C.; Lyon, G.D. 1991. Effect of *Alternaria solani* culture filtrate on adventitious shoot regeneration in potato. Plant Cell Rep. 9:607–610.
- Lynch, D.R.; Kozub, G.C. 1991. The association between potato tuber yield and the components of yield in irrigated and dryland environments in the prairies. Can. J. Plant Sci. 71:279–287.
- Lynch, D.R.; Nelson, G.A.; ...; et al. 1991. Niska: A maincrop chipping potato cultivar with high specific gravity and good quality after storage. Am. Potato J. 68:143–149.
- Lynch, D.R.; Wastie, R.L.; ...; et al. 1991. Screening for resistance to early blight (*Alternaria solani*) in potato (*Solanum tuberosum* L.) using toxic metabolites produced by the fungus. Potato Res. 34:297–304.
- Lysyk, T.J. 1991. Effects of temperature, food, and sucrose feeding on longevity of the house fly (Diptera: Muscidae). Environ. Entomol. 20(4):1176–1180.
- Lysyk, T.J. 1991. Modelling oviposition of the house fly (Diptera: Muscidae). Can. Entomol. 123:345–352.
- Lysyk, T.J. 1991. Use of life history parameters to improve a rearing method for horn fly, *Haematobia irritans* (L.) (Diptera: Muscidae), on bovine hosts. Can. Entomol. 123:1199–1207.
- Lysyk, T.J.; Colwell, D.D.; Baron, R.W. 1991. A model for estimating abundance of cattle grub (Diptera: Oestridae) from the proportion of uninfested cattle as determined by serology. Med. Vet. Entomol. 5:253–258.
- MacNeil, M.D.; Bailey, D.R.C.; Urick, J.J.; Gilbert, R.P.; Reynolds, W.L. 1991. Heritabilities and genetic correlations for postweaning growth and feed intake of beef bulls and steers. J. Anim. Sci. 69:3183–3189.
- Major, D.J.; Beasley, B.W.; Hamilton, R.I. 1991. Effect of maize maturity on radiation-use efficiency. Agron. J. 83(5):895–903.
- Major, D.J.; Hanna, M.R.; Beasley, B.W. 1991. Photoperiod response characteristics of alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars. Can. J. Plant Sci. 71:87–93.
- Major, D.J.; Morrison, R.J.; Blackshaw, R.E.; Roth, B.T. 1991. Agronomy of dryland corn production at the northern fringe of the Great Plains. J. Produc. Agric. 4:606–613.
- May, K.W. 1991. Bridge two-row feed barley. Can. J. Plant Sci. 71:1151–1153.
- McAllister, T.A.; Rode, L.M.; Cheng, K.-J.; Forsberg, C.W. 1991. Selection of a sterilization method for the study of cereal grain digestion. J. Anim. Sci. 69:3039–3043.
- Mears, G.J. 1990. Immunization of lambs against somatostatin to improve growth rate. Can. J. Anim. Sci. 70:1091–1097.
- Mears, G.J. 1990. Relationship between birth weight and growth rate in calves. Can. J. Anim. Sci. 70:1202.
- Moyer, J.R.; Richards, K.W.; Schaalje, G.B. 1991. Effect of plant density and herbicide application on alfalfa seed and weed yields. Can. J. Plant Sci. 71:481–489.

- Newman, J.A.; ...; Coulter, G.H.; Mears, G.J.; et al. 1990. Effects of zeranol implantation on growth, feed conversion, testicular development and behavioral traits of young bulls fed for slaughter. *Can. J. Anim. Sci.* 70:1005–1016.
- Rashid, K.Y.; Bernier, C.C.; Conner, R.L. 1991. Evaluation of fava bean for resistance to *Ascochyta fabae* and development of host differentials for race identification. *Plant Dis.* 75:852–855.
- Olson, B.M.; Lindwall, C.W. 1991. Soil microbial activity under chemical fallow conditions: effects of 2,4-D and glyphosate. *Soil Biol. Biochem.* 23:(11):1071–1075.
- Richards, K. W. 1990. Effectiveness of the alfalfa leafcutter bee as a pollinator of legume forage crops. *Acta Hort.* 288:180–184.
- Sadasivaiah, R.S.; Thomas, J.B. 1991. Registration of 'SWS-52' spring wheat. *Crop Sci.* 31(2):491.
- Sadasivaiah, R.S.; Thomas, J.B. 1991. SWS-52 soft white spring wheat. *Can. J. Plant Sci.* 71:531–534.
- Saindon, G. 1991. Registration of four pairs of 'Maple Presto' derived soybean genetic stocks. *Crop Sci.* 31:1398–1399.
- Saindon, G. 1991. Registration of seven long-daylength insensitive soybean genetic stocks. *Crop Sci.* 31:1399.
- Saindon, G.; Michaud, R.; St-Pierre, C.A. 1991. Breeding for root yield in alfalfa. *Can. J. Plant Sci.* 71:727–735.
- St. Leger, R.J.; Goettel, M.S.; Roberts, D.W.; Staples, R.C. 1991. Prepenetration events during infection of host cuticle by *Metarhizium anisopliae*. *J. Invertebr. Pathol.* 58:168–179.
- Schaalje, G.B.; Butts, R.A.; Lysyk, T.J. 1991. Simulation studies of binomial sampling: A new variance estimator and density predictor, with special reference to the Russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae). *J. Econ. Entomol.* 84(1):140–147.
- Schaalje, G.B.; Muendel, H.-H. 1991. Use of residual maximum likelihood to evaluate accuracy of two NIRS calibration procedures, relative to Kjeldahl, for determining nitrogen concentration of soybeans. *Can. J. Plant Sci.* 71:385–392.
- Shemanchuk, J.A.; Spooner, R.W.; Golsteyn, L.R. 1991. Evaluation of permethrin for the protection of cattle against mosquitoes (Diptera: Culicidae), applied as electrostatic and low pressure sprays. *Pestic. Sci.* 32:253–258.
- Taylor, W.G.; Schreck, C.E. 1991. Synthesis and mosquito repellent priorities of some 2-alkyl-N-acetyloxazolidines. *Pestic. Sci.* 33:1–9.
- Thomas, J.B.; Whelan, E.D.P. 1991. Genetics of wheat curl mite resistance in wheat: Recombination of *Cmc1* with the 6D centromere. *Crop Sci.* 31:936–938.
- Voldeng, H.D.; Saindon, G. 1991. Registration of high-protein soybean germplasm line OT89-16. *Crop Sci.* 31:1100.
- Volkmar, K.M. 1991. Absciscic acid and ethylene increase in *Heterodera avenae*-infected tolerant or intolerant oat cultivars. *J. Nematol.* 23(4):425–431.
- Whelan, E.D.P. 1991. Differential response to chilling injury of the group 6 chromosomes of cv. Chinese Spring wheat. *Genome* 34:144–150.
- Willms, W.D. 1991. Cutting frequency and cutting height effects on rough fescue and Parry oat grass yields. *J. Range Manage.* 44(1):82–86.
- Willms, W.D.; Beauchemin, K.A. 1991. Cutting frequency and cutting height effects on forage quality of rough fescue and Parry oat grass. *Can. J. Anim. Sci.* 71:87–96.

AGASSIZ

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
6947 No. 7 Highway
P.O. Box 1000
Agassiz, British Columbia
V0M 1A0

Tel. (604) 796-2221
Fax (604) 796-2221
EM AGASRA::DIRECTOR

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
6947, route n° 7
C.P. 1000
Agassiz (Colombie-Britannique)
V0M 1A0

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director
Administration Officer

Scientific Support

Librarian
Analyst—Programmer

Animal Science

Section Head; Dairy cattle
nutrition
Poultry behavior
Poultry nutrition

Crop Science

Section Head; Weed control
Vegetable physiology
Greenhouse vegetable physiology
Greenhouse vegetable entomology
Kiwi fruit, new crops
Greenhouse vegetables—postharvest
physiology
Greenhouse vegetables—plant pathology
Field vegetables—postharvest physiology

Soil and Environmental Protection

Section Head; Forage crop
management
Inorganic biochemistry
Soil biochemistry and fertility
Soil biochemistry
Soil physics

J.M. Molnar, Ph.D.
D. Neve, B.A.

D.L. Stack Boyd, M.L.S.
D.H. Frey, B.Sc.

L.J. Fisher, Ph.D.

R.C. Newberry, Ph.D.
T.A. Scott, Ph.D.

S. Freyman, Ph.D.
P.A. Bowen, Ph.D.
D.L. Ehret, Ph.D.
D.R. Gillespie, Ph.D.
C. Kempler, M.Sc.
W.C. Lin, Ph.D.

J.G. Menzies, Ph.D.
P.M. Toivonen, Ph.D.

S. Bittman, Ph.D.

W.T. Buckley, Ph.D.
C.G. Kowalenko, Ph.D.
J.W. Paul, Ph.D.
B.J. Zebarth, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur
Agente d'administration

Soutien scientifique

Bibliothécaire
Analyste-programmeur

Zootchnie

Chef de section; alimentation des bovins
laitiers
Comportement de la volaille
Alimentation de la volaille

Phytotechnie

Chef de section; désherbage
Physiologie des légumes
Physiologie des légumes de serre
Entomologie—légumes de serre
Kiwis, cultures exotiques
Physiologie post-culturelle des légumes
de serre
Pathologie des légumes de serre
Physiologie post-culturelle des légumes
de plein air

Sol et protection de l'environnement

Chef de section; régie des cultures
fourragères
Biochimie inorganique
Biochimie et fertilité des sols
Biochimie des sols
Physique des sols

Mandate

The Agassiz Research Station develops
production systems for

- poultry
- dairy cattle
- forage
- field vegetables
- small fruits
- greenhouse vegetables.

Soil and fertilizer management systems
for the Fraser Valley region of British
Columbia and storage systems for vegetables
are also developed.

Achievements

Dairy cattle forage The feeding value and
palatability of tall fescue silage were

compared with orchardgrass in two trials
with lactating cows. The feeding value of tall
fescue silage was equivalent to orchardgrass
silage, but cows consumed twice the
dry-matter intake of tall fescue at a higher
rate.

Protein degradation of ensiled forages The
ensiling process significantly changes the

protein fraction of forages. Wilting forages before ensiling reduced the effect of ensiling on protein degradation but increased the risk of heat damage to the protein component.

Poultry behavior Feeding a diet containing higher than usual levels of tryptophan reduced wing flapping when chickens were handled and immobility following handling. Manipulation of the protein components of diet may help to reduce injuries and stress to chickens during catching and transportation.

Spring rye residues Residue from spring rye forms a protective mat of dead material the following spring. The undisturbed residue was found to suppress early weed emergence but to enhance later weed growth in plots planted with vegetables. Sweet corn and beans grew best. Tillage also stimulated weed emergence but the tilled plots with no residue still had fewer weeds than those that had spring rye growing. Plots with no rye and no tillage remained virtually weed free.

Shelf life of greenhouse cucumbers Postharvest yellowing of long English cucumber terminates its marketable shelf life. Calcium is considered an important element for maintaining postharvest quality in many fruits. Experiments to raise calcium content in cucumber failed to improve shelf life. High light conditions during fruit production, however, resulted in the best shelf life of about 2 weeks.

Measuring freshness in stored broccoli Chlorophyll fluorescence was used to monitor changes in broccoli over 3-week storage periods. The method is nondestructive, simple, and very sensitive. The technique indicates loss of freshness that precedes visually detectable deterioration and shows promise as a predictor of shelf life.

Yield and quality in forage grasses Producers in south coastal British Columbia use grass varieties ranging in maturity to spread out the harvesting season and hedge against bad harvesting weather. Research has shown that to obtain best yield and quality forage from late varieties, they should be harvested later than early varieties but not as late as indicated by their growth stage.

Copper nutrition and metabolism A computer model was developed to describe the nutrition and metabolism of Cu in lactating dairy cows. It is the first whole-body, kinetic model of Cu metabolism in any animal species. A variation of the model is being used to study the copper requirements of humans.

Selenium nutrition A new stable isotope tracer method was developed, which permitted the determination of true Se absorption in dairy cows for the first time. Se absorption was found to be 10–16% of dietary Se intake and was unaffected by supplemental dietary Cu.

Resources

The Agassiz Research Station was established in 1886 under the terms of the Experimental Farm Act and was one of the five original experimental farms in Canada. The station operates two farms in Agassiz covering 665 ha and a substation at Abbotsford with 8 ha. The staff comprises 58 person-years, including 19 professionals.

Mandat

La Station de recherches d'Agassiz élabore des systèmes de production propres aux domaines suivants :

- volailles
- bovins laitiers
- fourrages
- légumes de plein air
- petits fruits
- légumes de serre.

De plus, on y poursuit des recherches afin de mettre au point des systèmes de gestion des sols et des engrais pour la région de la vallée du Fraser, en Colombie-Britannique, ainsi que des systèmes d'entreposage pour les légumes.

Réalisations

Fourrages pour bovins laitiers On a comparé la valeur fourragère et la palatabilité de la fétuque élevée ensilée avec celles du dactyle pelotonné lors de deux essais menés sur des vaches allaitantes. La valeur fourragère de la fétuque élevée ensilée était équivalente à celle du dactyle pelotonné ensilé. Cependant, les vaches ont consommé plus facilement la fétuque élevée, et l'ingestion de matière sèche a été deux fois plus élevée.

Dégradation protéique des fourrages ensilés L'ensilage modifie considérablement la teneur protéique des plantes fourragères. Le préfanage a limité la dégradation des protéines causée par l'ensilage, mais a augmenté le risque de détérioration de la fraction protéique par échauffement de l'ensilage.

Comportement des volailles Une alimentation contenant un taux plus élevé

que la normale de tryptophane a réduit les battements d'ailes chez les poulets lorsqu'ils sont manipulés et a raccourci la période d'immobilité suivant la manipulation. Un dosage approprié d'éléments protéiques dans le régime alimentaire pourrait permettre de limiter les blessures et le stress que peuvent subir les poulets lors du ramassage et du transport.

Résidus de seigle de printemps Les résidus de seigle de printemps forment, le printemps suivant, un tapis protecteur constitué de matières mortes. On a découvert que les résidus de seigle, qui n'ont pas été déplacés, empêchaient l'apparition des mauvaises herbes au début de la saison, mais favorisaient par après leur croissance dans les parcelles de légumes. Ce sont le maïs sucré et le haricot qui ont poussé le mieux. Le travail du sol a aussi stimulé la croissance de mauvaises herbes, mais les parcelles travaillées qui ne contenaient pas de résidus avaient tout de même moins de mauvaises herbes que les parcelles où poussait du seigle de printemps. Les parcelles non travaillées ne contenant pas de seigle sont demeurées presque entièrement exemptes de mauvaises herbes.

Durée de conservation du concombre de serre Le jaunissement après récolte du concombre anglais met fin à sa durée de conservation sur le marché. On considère que le calcium est un élément important pour le maintien de la qualité après la récolte de nombreux fruits. On a donc élevé la teneur en calcium du concombre afin d'en accroître ainsi la durée de conservation. Ces expériences ont échoué. Toutefois, un éclairage intense fourni durant la fructification a augmenté la durée de conservation du concombre d'environ 2 semaines.

Évaluation de la fraîcheur du brocoli entreposé On a utilisé la fluorescence de la chlorophylle pour observer les changements que subissait le brocoli au cours des périodes de 3 semaines d'entreposage. Cette méthode est non destructive, simple et très efficace. Elle permet de déceler la perte de fraîcheur avant que celle-ci ne soit visible à l'œil nu et pourrait être utilisée comme indicateur de durée de conservation.

Rendement et qualité des graminées fourragères Les producteurs de la côte sud de la Colombie-Britannique utilisent des variétés de graminées fourragères de maturité différente pour allonger la saison des récoltes et parer aux mauvaises conditions climatiques pouvant survenir durant la moisson. Des recherches ont

montré que, dans le cas des variétés tardives, pour obtenir un meilleur rendement et une qualité fourragère supérieure, on doit les récolter plus tard que les variétés hâtives, mais pas aussi tardivement que semble l'indiquer leur stade de végétation.

Absorption et métabolisme du cuivre On a élaboré un modèle informatique décrivant l'absorption et le métabolisme du cuivre chez les vaches laitières allaitantes. C'est le premier modèle cinétique total du métabolisme du cuivre jamais élaboré pour une espèce animale. On utilise présentement une variante du modèle pour étudier les besoins humains en cuivre.

Absorption du sélénium On a mis au point une nouvelle méthode de traçage aux isotopes stables qui a permis pour la première fois de déterminer l'absorption réelle de sélénium chez les vaches laitières. On a découvert que 10–16 % du sélénium consommé quotidiennement était assimilé et qu'un supplément cuivrique n'influait en rien l'absorption de cet élément.

Ressources

La station a été créée en 1886, en application de la Loi sur les stations agronomiques. Elle est l'une des cinq fermes expérimentales d'origine au pays. Elle fait fonctionner deux fermes à Agassiz, dont la superficie totalise 665 ha, et une sous-station, à Abbotsford, d'une superficie de 8 ha. La station dispose de 58 années-personnes et emploie 19 professionnels.

Research Publications Publications de recherche

Berkenkamp, B.; Bittman, S.; Horton, P.R. 1991. The resistance of alfalfa varieties to pepper spot. *Plant Var. Seed* 4:59–60.

Bittman, S.; Waddington, J.; McCartney, D.H. 1991. Performance of alfalfa strains grown in mixture with smooth brome grass as affected by management. *Can. J. Plant Sci.* 71:1029–1037.

Buckley, W.T. 1991. A kinetic model of copper metabolism in lactating dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.* 71:155–166.

Falls, R.W.; Toivonen, P.; Taylor, I.E.P. 1991. Chlorophyll a fluorescence and seedling dimensions as indicators of cambial activity in white spruce (*Picea glauca* [Moench.] Voss.). *Can. J. For. Res.* 21:1106–1110.

Freyman, S.; Toivonen, P.M.; Perrin, P.W.; Lin, W.C.; Hall, J.W. 1991. Effect of nitrogen fertilization on yield, storage losses and chemical composition of winter cabbage. *Can. J. Plant Sci.* 71:943–946.

Jelinski, D.E.; Fisher, L.J. 1991. Spatial variability in the nutrient composition of *Populus tremuloides*: clone-to-clone differences and implications for cervoids. *Oecologia* 88:116–124.

Koenig, K.M.; Buckley, W.T.; Shelford, J.A. 1991. Measurement of endogenous fecal excretion and true absorption of selenium in dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.* 71:167–174.

Koenig, K.M.; Buckley, W.T.; Shelford, J.A. 1991. True absorption of selenium in dairy cows: stable isotope tracer methodology and effect of dietary copper. *Can. J. Anim. Sci.* 71:175–183.

Lin, W.C.; Ehret, D.L. 1991. Nutrient concentration and fruit thinning affect shelf life of long English cucumber. *HortScience* 26:1299–1300.

Makoni, N.F.; Shelford, J.A.; Fisher, L.J. 1990. The rate and extent of silage protein degradation in the rumen as influenced by maturity and wilting. *Can. J. Anim. Sci.* 70:245–248.

Melakeberhan, H.; Toivonen, P.M.A.; Vidaver, W.E.; Webster, J.M.; Dube, S.L. 1991. Effect of *Bursaphelenchus xylophilus* on the water potential and water-splitting complex of photosystem II of *Pinus sylvestris* seedlings. *Physiol. Molec. Plant Pathol.* 38:83–91.

Nuttall, W.F.; McCartney, D.H.; Bittman, S.; Horton, P.R.; Waddington, J. 1991. The effect of NPS fertilizer, temperature and precipitation on the yield of brome grass and alfalfa pasture established on a luvisolic soil. *Can. J. Plant Sci.* 71:1047–1055.

Roberts, D.R.; Toivonen, P.; McInnes, S.M. 1991. Discrete proteins associated with overwintering of interior spruce and Douglas-fir seedlings. *Can. J. Bot.* 69:438–441.

Samuels, A.L.; Glass, A.D.M.; Ehret, D.L.; Menzies, J.G. 1991. Distribution of silicon in cucumber leaves during infection by powdery mildew fungus (*Sphaerotheca fuliginea*). *Can. J. Bot.* 69:140–146.

Samuels, A.L.; Glass, A.D.M.; Ehret, D.L.; Menzies, J.G. 1991. Mobility and deposition of silicon in cucumber plants. *Plant Cell Environ.* 14:485–492.

Vernon, R.S.; Gillespie, D.R. 1990. Response of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) and *Triaeviodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) to fluorescent trap in a cucumber greenhouse. *J. Entomol. Soc. B.C.* 87:38–41.

Wade, A.P.; Sibbald, D.B.; Bailey, M.N.; Belchamber, R.M.; Bittman, S.; McLean, J.A.; Wentsell, P.D. 1991. An analytical perspective on acoustic emission. *Anal. Chem.* 63:497A–508A.

Zebarth, B.J.; Alder, V.; Sheard, R.W. 1991. In situ labelling of legume residues with a foliar application of a ¹⁵-N enriched urea solution. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 22:437–447.

Zebarth, B.J.; Freyman, S.; Kowalenko, C.G. 1991. Influence of nitrogen fertilization on cabbage yield, head nitrogen content and extractable soil inorganic nitrogen at harvest. *Can. J. Plant Sci.* 71:1275–1280.

Zebarth, B.J.; Sheard, R.W. 1991. Interaction of the rate of P and K fertilization on the yield response of three forage legume species. *Can. J. Plant Sci.* 71:877–880.

Zebarth, B.J.; Sheard, R.W. 1991. Response of barley yield and yield components to nitrogen rate under low and high input management systems. *Can. J. Plant Sci.* 71:71–80.

Zebarth, B.J.; Sheard, R.W.; Curnoe, W.E. 1991. A soil test calibration method for potassium on alfalfa which allows for variation in crop value and fertilizer cost. *J. Prod. Agric.* 4:317–322.

SUMMERLAND

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Highway 97
Summerland, British Columbia
V0H 1Z0

Tel. (604) 494-7711
Fax (604) 494-0755
EM OTTB::EM402MAIL

Professional Staff

Director
Head, Administration
Librarian (seconded in)
Computer Systems Manager

J. Dueck, Ph.D.
L.C. Godfrey, B.Sc.
P. Watson, M.Lib.
J. Wild, M.Div.

Entomology-Plant Pathology

Section Head; Biological control
Integrated control
Management of codling moth
Biotechnology
Insect behavioral ecology
Postharvest diseases
Pesticide resistance

R.S. Utkhede, Ph.D.
J.E. Cossentine, Ph.D.
V.A. Dyck, Ph.D.
K. Eastwell, Ph.D.
G. Judd, Ph.D.
P.L. Sholberg, Ph.D.
M.J. Smirle, Ph.D.

Food Processing

Section Head; Food chemistry
Sensory evaluation (education leave)
Food processing
Food microbiology

H.J.T. Beveridge, Ph.D.
M. Cliff, M.Sc.
B. Girard, Ph.D.
Vacant

Pomology and Viticulture

Section Head; Plant physiology
Vegetation management
Fruit tree management
Tree fruit breeding
Fruit storage
Coldhardiness
Grape management
Fruit quality

N.E. Looney, Ph.D.
E.J. Hogue, Ph.D.
F. Kappel, Ph.D.
W.D. Lane, Ph.D.
M. Meheriuk, Ph.D.
H.A. Quamme, Ph.D.
A.G. Reynolds, Ph.D.
P. Wiersma, Ph.D.

Soil Science and Agricultural Engineering

Section Head; Soil fertility
Plant-water relations
Environmental chemistry
Agricultural equipment
Irrigation engineering

G.H. Neilsen, Ph.D.
R. Berard, Ph.D.
A.P. Gaunce, Ph.D.
A.L. Moyls, Ph.D.
P. Parchomchuk, Ph.D.

Kamloops

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
3015 Ord Road
Kamloops, British Columbia
V2B 8A9

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Route 97
Summerland (Colombie-Britannique)
V0H 1Z0

Tél.
Télécopie
C.É.

Personnel professionnel

Directeur
Chef, Administration
Bibliothécaire (détaché)
Gestionnaire des systèmes informatiques

Entomologie-Phytopathologie

Chef de section; lutte biologique
Lutte intégrée
Lutte contre la carpocapse de la pomme
Biotechnologie
Écologie du comportement des insectes
Maladies post-récolte
Résistance aux pesticides

Transformation des aliments

Chef de section; chimie des aliments
Analyse sensorielle (en congé d'études)
Transformation des aliments
Microbiologie alimentaire

Pomologie et viticulture

Chef de section; physiologie des plantes
Régie de la végétation
Recherches en arboriculture fruitière
Amélioration des arbres fruitiers
Conservation des fruits
Rusticité
Régie des vignobles
Qualité des fruits

Science des sols et génie agricole

Chef de section; fertilité du sol
Relation plante-irrigation
Chimie de l'environnement
Matériel agricole
Irrigation-ingénierie

Kamloops

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
3015, chemin Ord
Kamloops (Colombie-Britannique)
V2B 8A9

Tel. (604) 376-5565
 Fax (604) 376-7334
 EM KAMLRA::KAMAIL

Director
 Administrative Officer

K. Broersma, Ph.D.
 K.J. Robinson

Animal and Range Science

Biochemistry
 Ruminant digestive physiology
 Ruminant nutrition
 Range management—ecology

W. Majak, Ph.D.
 P.S. Mir, Ph.D.
 Z. Mir, Ph.D.
 D.A. Quinton, Ph.D.

Crop and Soil Science

Forage physiology
 Soil research

D.G. Stout, Ph.D.
 A.L. van Ryswyk, Ph.D.

Computer Science

Computer administration

R.B. Reaney

Prince George

Experimental Farm
 Research Branch
 Agriculture Canada
 c/o 3015 Ord Road
 Kamloops, British Columbia
 V2B 8A9

Kelowna

Substation
 Box 189
 East Kelowna, British Columbia
 V0H 1C0

Tel. (604) 861-4141

Scientist in Charge
 Farm Manager

G.H. Neilsen
 L.C. Owen

Creston

Substation
 Site 67-1, R.R. #2
 Creston, British Columbia

Tel. (604) 428-4644

Scientist in Charge
 Farm Manager

R.S. Utkhede
 P. Niemi

Tél.
 Télécopie
 C.É.

Directeur
 Agent d'administration

Zootecnie et science des parcours

Biochimie
 Nutrition et physiologie des ruminants
 Nutrition des ruminants
 Écologie et régie des parcours

Phytotechnie et science des sols

Physiologie des plantes fourragères
 Recherche sur les sols

Informatique

Gestion informatique

Prince George

Ferme expérimentale
 Direction générale de la recherche
 Agriculture Canada
 a/s de 3015, route Ord
 Kamloops (Colombie-Britannique)
 V2B 8A9

Kelowna

Sous-station
 B.P. 189
 Kelowna Est (Colombie-Britannique)
 V0H 1C0

Tél.

Chercheur responsable
 Contremaître

Creston

Sous-station
 Emplacement 67-1, R.R. #2
 Creston (Colombie-Britannique)

Tél.

Chercheur responsable
 Contremaître

SUMMERLAND

Mandate

The Summerland Research Station conducts multidisciplinary research on tree fruits and grapes and on food technology for horticultural crops including

- development of sustainable production systems including soil and water resource

management, control of plant growth and productivity, and improving fruit quality

- integrated management of pests and diseases
- cultivar and rootstock breeding and evaluation
- food chemistry, sensory evaluation, and fermentation

- storage and packaging (including monoammonium phosphate)
- processing technology.

Achievements

Apples A system was developed that produces Ottawa-3 rootstock and branched apple nursery stock in approximately 1 year compared with the standard 2 years.

A portable steam auger for thermal sterilization of apple replant soils was developed. Trees planted in sites sterilized at a unit cost of \$1.09 had more than twice the growth and 2.5 times more early fruit production than trees planted in nonsterilized soil. Treating soils with monoammonium phosphate (MAP) and adding organic material, or applying strain EBW4 of *Bacillus subtilis* (Ehrenberg) Cohn as a root-dip treatment, offer effective biological protection against replant problems.

Application of fertilizers to fruit trees through trickle irrigation systems allowed N rates to be reduced to as low as 25% of the broadcast rate without affecting growth, nutrient uptake, or yield. However, even at reduced rates, sandy soils were rapidly acidified.

Drip-irrigated apple trees had lower leaf water potential and twice the fruit yields compared with microjet-irrigated trees. The increased early production of drip-irrigated apple trees is a major economic benefit to growers who are renovating orchards with high-density plantings. The growth regulator aminoethoxyvinylglycine (AVG) was found to be a very effective stopdrop agent that also delayed ethylene production but reduced the color development of apples.

The sterile insect release (SIR) program to eradicate the codling moth, the primary insect pest of apples and pears in British Columbia, begins in 1992. The rearing facility, the only one of its kind in the world, is designed to produce 750 000 sterile codling moths a day. Pheromone disruption has been shown to reduce populations of codling moth well below the levels necessary to initiate the SIR program. A report supporting registration of the mating-disruption product Isomate-C has been submitted. A patent on the use of the bacterium *Enterobacter aerogenes* (Kruse) Hornaeche & Edwards for the control of crown and root rot of apple trees is pending in the United States and Canada. A sex pheromone for the eyespotted bud moth has been identified and field-tested. This work allows development of control methods for an insect pest that is expected to become a greater threat to pesticide-free apple production after the SIR program is implemented.

Stored apples provided more stable cloud than fresh apples, suggesting that stored apples would be the preferred feedstock to produce apple juice. Bacterial

antagonists were effective in reducing decay for 40–50 days at 1°C but were not effective at 20°C. Electron micrographs were used to characterize the apple juice haze that develops when an enzyme is added to digest pectin during juice production. The collaborating company (Sun Rype) has instituted careful controls on enzyme addition to limit haze formation in juice. Experimental results suggest that irradiation doses of less than 75 Krad must be used for long-term storage apples to minimize browning.

Methods were developed to isolate DNA from leaves and other tissues of apple. DNA extracted from root material can be used to fingerprint apple rootstock. DNA extracted from roots gave the same patterns as that from leaves, demonstrating the capability of identifying rootstock material directly.

Cherry Sweetheart, a late-maturing, self-fertile, high-yielding cherry, was released to industry. This cultivar has better resistance to rain-induced splitting than do the commercial cultivars now grown in British Columbia. Sweetheart accounted for 14% of new cherry trees planted in 1991. A layer of hypodermal cells rich in protein found in cultivars resistant to rain splitting is not present in cultivars sensitive to rain splitting. This trait may prove useful in the program for breeding sweet cherries. The size of micropropagated Montmorency and Lambert sour cherry trees was comparable to that of trees budded on F_{12/1} clonal rootstock, but the yield efficiency of the micropropagated trees was greater. A fruit dryer developed by the research station performed very well under large-scale testing conditions. Complete mortality of codling moth eggs was achieved with a methyl bromide fumigation dose of 64 g/m³ using ventilated cartons. Once this procedure is refined, it is expected to allow the industry to meet requirements for exporting cherries to Japan. Nucleic acid hybridization assay is proving more reliable than the current bioassay system for diagnosis of little cherry disease. Results can be read within 3 weeks of sampling, as compared with 14–26 months using the conventional system. These results enhance the potential for eradicating little cherry disease from cherry-growing regions. Polyclonal antibodies and a panel of monoclonal antibodies have been prepared against cherry raspleaf virus and prune dwarf virus of cherries. This essential step

permits detection of two viruses of economic importance to cherry growers.

Pear The major limiting factor in producing blemish-free pears is the control of pear psylla and rust mite. Two biological control agents, abamectin and Nccm, show promise for psylla control. The recommended rates of Guthion and Imidan were toxic to adult *Anthrenus nemoralis* F., an important predator of pear psylla. A trapping procedure involving use of a sticky band compound was used to capture emerging pear rust mites. This trapping method allows computer models to be developed that predict the emergence of this pest and allow spray applications to be timed for proper control. Nontreated and filtered water was found to contain more spores of *Mucor* spp. than were found in chlorinated dump water. *Mucor* spp. causes rotting of Anjou pear in storage. Packinghouses have been advised to chlorinate dump water to protect pears from rotting in storage.

Peach, apricot, nectarine, plum Greenhouse studies with peach seedlings have shown beneficial growth effects of split-dose applications of soluble phosphorus fertilizer and possible toxic effects of a single-dose application. Toxicity was increased as root zone temperature increased. Fertigation, ideally suited for applying split doses of fertilizer, may be the most practical method for phosphorus fertilization of peach trees. The natural plant product Hinokitiol prevented decay of commercially harvested peaches in which 41% of the nontreated fruit developed brown rot. Hinokitiol is an extract of steam distillation of the root or trunk of Japanese cypress.

Grape Low heat unit sites in the north Okanagan produced a higher concentration of monoterpene flavor compounds and acidity than warmer sites in the south end of the valley. Tasters could distinguish among wines vinted from grapes grown at the various sites and among those from canopy-modification treatments. Naphthalenacetic acid (NAA) and paclobutrazol were effective for grape vine sucker control. Juice flavor destined for wine making was found to be increased by pressing, delayed harvest, and pomace contact. These changes in flavor content were verified by sensory evaluation.

Resources

The station, located near Summerland in the Okanagan Valley, has a modern office and laboratory complex complete with pilot

plant facilities for food research. Research on tree fruit production and protection is also done at substations in Kelowna and Creston. The station is on a land base of 320 ha, of which approximately 90 ha are irrigated and available for tree fruit and viticulture research. The staff comprises 86.1 person-years, including 23 professional researchers.

In June the Summerland Research Station took over responsibility for managing the Kamloops Research Station.

Mandat

À la Station de recherches de Summerland, une équipe pluridisciplinaire poursuit des recherches sur la culture des fruits d'espèces arborescentes et des raisins ainsi que sur la technologie alimentaire appliquée aux cultures horticoles qui incluent :

- développement de systèmes de production durable comportant la gestion des ressources en sols et en eau, maîtrise de la croissance et de la productivité des plantes, et amélioration de la qualité des fruits
- gestion intégrée des ravageurs et des maladies
- amélioration et évaluation de cultivars et de porte-greffes
- chimie alimentaire, analyse sensorielle et fermentation
- entreposage et emballage (y compris phosphate de mono-ammonium)
- technologie de transformation.

Réalisations

Pommes On a mis au point un système qui produit des pommiers porte-greffes et du matériel de pépinière avec branches en 1 an environ, alors qu'il en fallait normalement 2 auparavant.

On a mis au point une tarière portative à vapeur pour la stérilisation du sol en vue de la replantation de pommiers. Par rapport aux arbres plantés dans des sols non stérilisés, ceux plantés dans des emplacements stérilisés au coût de 1,09 \$ l'unité avaient une croissance de plus du double, et portaient 2,5 fois plus de fruits hâtifs. On peut obtenir une protection biologique efficace contre les problèmes de replantation par un traitement des sols au phosphate de mono-ammonium et l'addition de matière organique, ou par l'application d'une solution de la souche EBW4 du

Bacillus subtilis (Ehrenberg) Cohn en guise de traitement des racines.

En appliquant des engrais aux arbres fruitiers au moyen de systèmes d'irrigation goutte à goutte, on a pu ramener les teneurs en N jusqu'au quart des teneurs prévues, sans qu'en souffrent la croissance, l'absorption d'éléments nutritifs et le rendement. Cependant, même avec ces teneurs réduites, les sols sablonneux se sont acidifiés rapidement.

Par comparaison aux pommiers irrigués par microjet, ceux qu'on a irrigués au goutte-à-goutte ont montré des potentiels hydriques foliaires plus bas et des rendements en fruits doubles. Cette augmentation de la production hâtive présente un important avantage économique pour les producteurs qui doivent rajeunir les vergers avec des plantations à forte densité. Le régulateur de croissance aminoéthoxyvinylglycine (AVG) s'est révélé un inhibiteur de chute très efficace; en outre, il retarde la production d'éthylène mais réduit la prise de couleur des pommes.

On a entrepris en 1992 un programme de lâchers d'insectes stériles (LIS) visant l'éradication du carpocapse de la pomme, principal insecte ravageur des pommes et des poires en Colombie-Britannique. L'installation d'élevage, unique au monde, devrait pouvoir produire 750 000 carpocapses stériles par jour. On a constaté que la perturbation des phéromones réduisait les populations de carpocapse bien en-deçà des seuils justifiant le recours au programme de LIS. Un rapport a été présenté en vue de l'enregistrement de l'agent de perturbation des accouplements Isomate-C. Un brevet pour l'utilisation de la bactérie *Enterobacter serogenes* dans la lutte contre la pourriture du collet et celle des racines chez les pommiers est en instance d'acceptation aux États-Unis et au Canada. On a trouvé une phéromone sexuelle pour le pique-bouton du pommier, qui est actuellement testée sur le terrain. Ces travaux visent le développement de méthodes de lutte contre un insecte ravageur qui risque de devenir une menace dangereuse pour la production de pommes sans pesticides après la mise en application du programme de LIS.

Le jus tiré des pommes entreposées présente une turbidité plus stable que celui des pommes fraîches, ce qui permet de penser que les premières seraient préférables aux secondes pour la production de jus de pomme. L'antagonisme bactérien

s'est révélé efficace dans la réduction de la dégradation pendant 40 à 50 jours à 1 °C mais pas à 20 °C. On a utilisé des micrographes électroniques pour caractériser la turbidité qui se forme dans le jus de pomme lorsqu'on ajoute un enzyme pour la digestion de la pectine pendant la transformation en jus. L'entreprise collaboratrice (Sun Rype) a instauré des critères stricts pour l'ajout d'enzyme afin de limiter l'apparition de turbidité dans le jus. Les résultats des expériences montrent qu'on peut recourir à des irradiations inférieures à 75 Krad pour l'entreposage à long terme des pommes afin d'en minimiser le brunissement.

On a mis au point des techniques d'isolation de l'ADN des feuilles et d'autres tissus des pommes. L'ADN extrait des racines peut servir à prendre les empreintes du porte-greffe des pommiers. Il donne les mêmes configurations que celui des feuilles, ce qui prouve la possibilité d'identifier le porte-greffe directement.

Cerises Le Sweetheart, cultivar de cerise tardif et autofertile de haut rendement, est maintenant disponible dans l'industrie. Ce cultivar résiste mieux au fendillement causé par la pluie que les cultivars commerciaux présentement cultivés en Colombie-Britannique. Il représente 14 % des nouveaux cerisiers plantés en 1991. On a constaté, chez les cultivars résistants au fendillement induit par la pluie, la présence d'une couche de cellules hypodermiques riches en protéines, qui est absente chez les cultivars qui y sont susceptibles. Ce trait pourrait se révéler utile dans le programme d'amélioration génétique de la cerise douce. Les cerisiers à cerises acides Montmorency et Lambert reproduits par micropropagation avaient une taille comparable à celle d'arbres écussonnés sur porte-greffe clonal F12/1, mais l'efficacité de leur rendement était supérieure. Un séchoir à fruits mis au point par la station de recherches a eu un excellent rendement dans des conditions d'essai à grande échelle. On a réussi à tuer complètement les œufs de carpocapse au moyen d'une fumigation de bromure de méthyle, à la dose de 64 g/m³, avec des cartons ventilés. La méthode, une fois parfaitement au point, permettra à l'industrie de respecter les critères régissant l'exportation vers le Japon. L'analyse par hybridation de l'acide nucléique s'est révélée plus fiable que la bioanalyse actuellement pratiquée pour le diagnostic de la maladie de la petite cerise. Le diagnostic s'obtient en moins de 3 semaines suivant l'échantillonnage,

alors qu'il faut attendre 14 à 26 mois avec le système classique. Ces résultats augmentent les possibilités d'éradication de cette maladie dans les régions de culture de la cerise. On a préparé des anticorps polyclonaux et une collection d'anticorps monoclonaux contre le virus de la feuille râpeuse du cerisier et le virus du rabougrissement du prunier chez les cerises. Cette étape essentielle permet la détection de deux virus qui représentent un gros risque économique pour les producteurs de cerises.

Poires Le principal facteur limitant dans la production de poires sans défauts est la lutte contre la psylle et l'ériophyde du poirier. Deux agents de lutte biologique, l'abamectin et le neem, semblent prometteurs dans la lutte contre la psylle. Les doses recommandées de Guthion et d'Imidan étaient toxiques pour l'*Anthrenus nemoralis* F. adulte, un grand prédateur de la psylle du poirier. Une technique de piégeage comportant l'utilisation de bandes adhésives a servi à capturer les ériophydes du poirier à l'émergence. Grâce à cette méthode, on a pu élaborer des modèles informatiques prévoyant l'émergence de l'insecte et permettant de choisir le moment des applications pour mener une lutte plus efficace. On a constaté que l'eau non traitée et filtrée contenait plus de spores de *Mucor* spp. que l'eau de rinçage chlorée. Le *Mucor* spp. cause le pourrissement de la poire d'Anjou pendant l'entreposage. On a conseillé aux entreprises d'emballage de chlorer l'eau de rinçage pour éviter que cette situation ne se produise.

Pêches, abricots, nectarines, prunes Lors d'études en serre portant sur des jeunes plants de pêcheurs, on a constaté les effets bénéfiques d'applications en doses fractionnées d'engrais soluble au phosphore, ainsi que les effets toxiques potentiels d'application en dose unique. La toxicité croissait en même temps que la température aux racines. La fertirrigation, qui se prête de façon idéale à l'application de doses fractionnées d'engrais, pourrait être la méthode la plus pratique pour administrer des engrais phosphorés aux pêcheurs. Le produit végétal naturel Hinokitiol empêchait la dégradation des pêches récoltées de façon industrielle, alors que 41 % des fruits non traités ont été affectés par la pourriture brune. L'Hinokitiol est extrait par distillation à la vapeur de la racine ou du tronc du *Chamaecyparis*.

Raisins Dans les sites plutôt froids du nord de la région de l'Okanagan, on a obtenu des concentrations plus élevées de composés

monoterpéniques de flaveur, ainsi qu'une acidité plus grande, que dans les sites plus chauds de l'extrémité sud de la vallée. Les dégustateurs ont pu détecter des différences entre les vins produits à partir des raisins cultivés aux divers sites, ainsi qu'entre les vins provenant de pieds ayant subi des traitements d'aménagement du couvert. L'acide naphthalénacétique (ANA) et le paclobutrazol empêchaient efficacement la croissance des drageons. On a constaté que la flaveur du jus destiné à la vinification était accrue par le pressurage, par un report de la récolte, et par le contact avec le marc. Ces changements de flaveur ont été vérifiés par analyse sensorielle.

Ressources

La station possède un complexe moderne de bureaux et de laboratoires auquel s'ajoute une unité pilote pour la recherche alimentaire, près de Summerland, dans la vallée de l'Okanagan. Dans les Sous-stations de Kelowna et de Creston, on effectue également de la recherche sur la production et la protection des arbres fruitiers. La station s'étend sur 320 ha, dont environ 90 sont irrigués et se prêtent à la recherche sur les arbres fruitiers et la viticulture. Elle dispose de 86,1 années-personnes et emploie 23 chercheurs de catégorie professionnelle.

En juin on a confié à la Station de recherches de Summerland la responsabilité de la gestion de la Station de recherches de Kamloops.

KAMLOOPS

Mandate

The Kamloops Research Station and the Prince George Experimental Farm conduct investigations in range management. In addition, the station develops methods of increasing the efficiency of livestock production compatible with sustaining the environment through integrated research in soils and soil fertility, forages, antiquality constituents in forages (including natural toxins), and forage utilization.

Achievements

Animal and range science The bloat status of cattle was recorded in the autumn for 6 years between 1979 and 1988. The percentage of dry matter (DM) and acid detergent fiber was lower, and the concentration of chlorophyll, total N, and

soluble N was higher on days when bloat occurred than when it did not. Hours of sunshine and the temperature range were greater on days when bloat occurred. Bloat was observed after killing frosts of -2.20°C in all years and in an extreme case after a daily minimum of -9.60°C .

In an experiment to simplify the procedure for estimating effective degradability (ED) of feeds, the proportion of feed found to degrade at mean rumen retention time could be used ($r = 0.98$, $P < 0.0001$). The simplified procedure significantly reduced the labor required to estimate ED because ruminal degradation rate of the feed did not need to be determined.

Results from an in vitro study to determine the effect of supplementation of forages showed that adding cellulose significantly increased the digestibility of the forages, whereas branched chain (BC) fatty acid or BC amino acid increased digestibility of the cellulose only. The study suggests that cellulose wastes in pulp and paper mills have potential as a feedstuff for beef cattle.

The use of anhydrous ammonia was effective in preserving the quality of high-moisture hay that would have otherwise spoiled. During the 3 years that the experiment was conducted, the cattle consuming ammoniated hay were in good general health and showed no behavioral symptoms of hyperexcitability or circling.

Results from seeding forage mixes in the Very Dry Cool Montane Spruce biogeoclimatic subzone showed that forage seeding rates should be based on the desired stand composition and the actual seed weights in the mix. The first 3 years of data showed that conifer height was unaffected by seeding rate but diameter was reduced by up to 5% for the 3 kg/ha seeding rate and by 10% for the 12 kg/ha seeding rate on ungrazed pastures. During planting, 17, 29, and 44% of conifers were damaged in the pastures grazed by cattle at 0, 50, and 80% utilization, respectively. Cattle browsed less than 2% of the trees. The highest correlation of cattle damage occurred with the number of cattle grazing a pasture, and most damage occurred after cattle had been grazing for more than 14 days. Scar damage exceeding 75% of the circumference of the tree stem reduced stem growth by 22% and height by 33%. A combination of leader and stem damage reduced tree diameter by 6% compared with control trees. Cows and calves gained an average of 1.1 kg/day over

the 30-day grazing period. Areas seeded at 0 kg/ha produced beef at a rate of 21.4 kg/ha; those seeded at 3 kg/ha produced 49.1 kg/ha; and those areas seeded at 12 kg/ha produced 55.5 kg/ha.

Crop and soil science Hardseededness of alfalfa increases with latitude and is a major problem for Canadian seed growers. Freezing and thawing decreases hardseededness exponentially with each freeze-thaw cycle. A temperature of -600°C is as effective as -800°C ; seeds can therefore be cooled with liquid carbon dioxide rather than with the more expensive liquid nitrogen. The freeze-thaw scarification procedure was shown to have no deleterious effect on seed viability or on seedling growth.

Borderline zinc (Zn) deficiency for silage corn has been confirmed by field trial correlation with soil test analysis for the first time in the southern interior of British Columbia. Soil applications with Zn at 10 or 20 kg/ha significantly increased silage corn yields by about 20% over average control yields of dry matter at 16 t/ha for 2 out of 4 years on a clay loam Humic Gleysolic soil. The Zn fertilization rates increased this extractable Zn concentration to 2 and 3 g/mL, respectively. Although extractable phosphorus (P) was adequate (30 g/mL), adding P fertilizer caused the Zn concentration in whole-plant silage corn to decrease from 21 to 15 ppm.

Resources

The Kamloops Research Station is situated on 57 ha of prime irrigated land, 13 km west of the centre of Kamloops at 3015 Ord Road. The station also holds title to 470 ha of forested rangeland at Pass Lake, 29 km north of Kamloops. This rangeland, along with several thousand hectares of provincial rangeland, is used for studies on range management.

The Prince George Experimental Farm is located 6 km east of the city, on 245 ha of dryland heavy clay soil.

The staff at the two locations comprises 38 person-years, including eight professionals.

Mandat

La Station de recherches de Kamloops et la Ferme expérimentale de Prince George effectuent des études sur la gestion des parcours. De plus, la station élabore des méthodes pour accroître l'efficacité de la

production animale afin qu'elle soit compatible avec la préservation de l'intégrité des ressources. À cette fin, on exécute des recherches intégrées sur les sols et la fertilité du sol, les plantes fourragères, les éléments qui nuisent à la qualité des plantes fourragères, notamment les toxines naturelles et l'utilisation des plantes fourragères.

Réalisations

Zootecnie et aménagement des parcours

Pendant 6 ans, entre 1979 et 1988, on a enregistré, à l'automne, des cas de météorisation chez le bétail. Le pourcentage de matière sèche (MS) et de fibres alimentaires au détergent acide était plus faible et la teneur en chlorophylle, en azote total et en azote soluble était plus élevée les jours où des cas de météorisation ont été enregistrés. Le nombre d'heures ensoleillées était plus élevé et la plage de températures était plus grande ces jours-là. À chaque année, ce trouble s'est manifesté après une « gelée meurtrière » de $-2,20^{\circ}\text{C}$, et dans un cas extrême, après l'enregistrement d'une température minimale quotidienne de $-9,60^{\circ}\text{C}$.

Dans le cadre d'une expérience visant à simplifier le procédé d'estimation de la dégradabilité réelle des aliments, on a constaté qu'il était possible d'utiliser la proportion d'aliments dégradés pendant le temps de séjour moyen dans le rumen ($r = 0,98$, $P < 0,0001$). Cette méthode simplifiée a réduit considérablement le travail nécessaire pour évaluer la dégradabilité réelle parce qu'il n'était plus nécessaire de calculer la vitesse de dégradation des aliments dans le rumen.

Les résultats d'une étude *in vitro* visant à déterminer l'effet d'une supplémentation des fourrages ont montré que l'addition de cellulose augmentait énormément leur digestibilité, tandis que la chaîne ramifiée des acides gras ou celle des acides aminés augmentait la digestibilité de la cellulose seulement. Il semble d'après l'étude que les déchets cellulosiques des usines de pâtes et papiers pourraient servir d'aliments aux bovins de boucherie.

L'application d'ammoniac anhydre s'est révélé un traitement efficace pour maintenir une haute teneur en humidité dans le foin, qui autrement aurait été altéré. Pendant les 3 années de l'expérience, le bétail qui a consommé du foin ammonié était généralement en bonne santé et ne présentait aucun symptôme comportemental d'hyperexcitabilité ou de marche en cercle.

Les résultats de l'ensemencement de mélanges de plantes fourragères dans la sous-zone biogéoclimatique, subalpine, très sèche et fraîche, où poussent des épinettes, ont montré que la densité de semis des plantes fourragères devrait être fondée sur la composition souhaitée du peuplement et le poids réel des graines dans le mélange. Les données des 3 premières années ont révélé que la hauteur des conifères n'était pas touchée par la densité de semis, mais que la réduction du diamètre pouvait atteindre 5 % lorsque la densité de semis était de 3 kg/ha et de 10 % lorsqu'elle était de 12 kg/ha dans des prairies non broutées. Au cours de la plantation, 17, 29 et 44 % des conifères ont subi des dommages dans des pâturages utilisés respectivement à 0, 50 et 80 % par des bovins. Ces derniers broutent moins de 2 % des arbres. La plus forte corrélation a été enregistrée entre les dommages causés par les bovins et le nombre de bovins qui broutent dans une prairie, et la plupart des dommages sont survenus lorsque les bovins avaient été au pâturage pendant plus de 14 jours. Des lésions touchant plus de 75 % de la circonférence de la tige d'un arbre en ont réduit la croissance de 22 % et la hauteur de 33 %. Une combinaison de dommages aux pousses apicales et aux tiges a réduit le diamètre des arbres de 6 % comparativement aux arbres témoins. Le gain de poids chez les vaches et les veaux s'est établi en moyenne à 1,1 kg par jour pendant la période de pâturage de 30 jours. Les zones ensemencées à raison de 0 kg/ha ont produit 21,4 kg/ha de bœuf, celles à 3 kg/ha ont produit 49,1 kg/ha de bœuf et celles ensemencées à raison de 12 kg/ha, 55,5 kg/ha de bœuf.

Phytotechnie et science des sols La dureté des graines de luzerne augmente avec la latitude et constitue un problème important pour les producteurs de semences. À chaque cycle de gel-dégel, on observe une diminution exponentielle de la dureté des graines. Une température de -600°C est aussi efficace qu'une température de -800°C ; le refroidissement des graines peut donc être effectué avec du dioxyde de carbone liquide plutôt qu'avec de l'azote liquide qui est un produit plus dispendieux. La scarification par gel-dégel n'a montré aucun effet néfaste sur la viabilité des graines ou la croissance des semis.

Dans le cas du maïs à ensilage, une corrélation entre les essais au champ et des analyses de sol a confirmé, pour la première

fois, l'existence d'une carence de zinc (Zn) limite dans le centre sud de la Colombie-Britannique. Des applications de Zn, à raison de 10 ou de 20 kg/ha, ont augmenté d'environ 20 % les rendements du maïs à ensilage par rapport aux rendements moyens témoins de 16 t de matière sèche par hectare pendant 2 des 4 années de culture dans un loam argileux (gleysol humique). Le taux de fertilisation par le zinc a augmenté cette concentration de Zn extractible respectivement de 2 et de 3 g/mL. Même si le phosphore (P) extractible convenait bien (30 g/mL), l'addition d'engrais phosphoré a fait chuter de 21 à 15 ppm la concentration de Zn dans toute la plante de maïs à ensilage.

Ressources

La Station de recherches de Kamloops occupe 57 ha de terres irriguées de choix, à 13 km à l'ouest du centre de Kamloops, au 3 015, route Ord. Elle possède également 470 ha de parcours boisés à Pass Lake, à 29 km au nord de Kamloops. Ce terrain boisé, auquel s'ajoute plusieurs centaines d'hectares de parcours qui appartiennent à la province, sert à des études d'aménagement des parcours.

La Ferme de Prince George est située à 6 km à l'est de la ville du même nom. Elle est constituée de 245 ha de sol argileux lourd.

La station et la ferme disposent de 38 années-personnes et emploient huit professionnels.

Research Publications Publications de recherche

Bai, Y.; Benn, M.; Majak, W. 1990. Further norditerpenoid alkaloids from *Delphinium nuttallianum*. *Heterocycles* 31:1233-1236.

Berard, R.G.; Thurtell, G.W. 1991.

Interactive effects of increased evaporation demand and soil water on photosynthesis in maize. *Can. J. Plant Sci.* 71:31-39.

Beveridge, T.; Day, N. 1991. Respiration of sweet cherries determined in sealed, impermeable containers. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 24:213-217.

Beveridge, T.; Meheriuk, M.; Harrison, J. 1990. The influence of controlled atmosphere storage on browning of d'Anjou pear juice and concentrate. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 23:233-235.

Cossentine, J.E.; Gardiner, M. 1991.

Susceptibility of *Choristoneura rosaceana*

(Harris) (Lepidoptera: Tortricidae) to the microsporidium *Nosema Funiferanae* (Thomson) (Microsporida: Nosematidae). *Can. Entomol.* 123:265-270.

Cossentine, J.E.; Jensen, L.B. 1991.

Monitoring Azinphosmethyl resistance in *Archips agropyrica* (Lepidoptera: Tortricidae) populations. *J. Econ. Entomol.* 84:1399-1403.

Dever, M.C.; Cliff, M.; Veto, L. 1991. Effect of apple storage on the quality of non-oxidative juice. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 24:252-258.

Gaudet, D.A.; Kokko, E.G.; Sholberg, P.L. 1990. Histopathology of apple fruit infected with strains of the low-temperature basidiomycete *Coprinus psychromorbidus*. *Can. J. Plant Pathol.* 12:369-375.

Girard, B.; Nakai, S. 1991. Static headspace gas chromatographic method for volatiles in canned salmon. *J. Food Sci.* 56:1271-1274.

Granger, R.L.; Rouselle, G.L.; Meheriuk, M.; Quamme, H.A. 1991. Promising winter hardy apple rootstocks from a breeding program at Morden, Manitoba. *Fruit Var. J.* 45:185-187.

Hadidi, A.; Hansen, A.J.; Parish, C.L.; Yang, X. 1991. Scar skin and dapple apple viroids are seed-borne and persistent in infected apple trees. *Res. Virol.* 142:289-296.

Hall, J.W.; Majak, W. 1991. Relationship of weather and plan factors to alfalfa bloat in autumn. *Can. J. Anim. Sci.* 71:861-866.

Hogue, E.J.; Neilsen, D. 1991. Rapid production methods for Ottawa-3 rootstock and branched apple nursery stock. *HortScience* 216:1416-1419.

Judd, G.J.R.; Borden, J.H. 1991. Sensory interaction during trap-finding by female onion flies: implications for ovipositional host-finding. *Entomol. Exp. Appl.* 58:239-249.

Judd, G.J.R.; Whitfield, G.H.; Maw, H.E.L. 1991. Temperature-dependent development and phenology of pepper maggots (Diptera: Tephritidae) associated with pepper and horenettle. *Environ. Entomol.* 20:22-29.

Kappel, F. 1991. Partitioning of above-ground dry matter in 'Lambert' sweet cherry trees with or without fruit. *J. Amer. Soc. Hortic. Sci.* 116:201-205.

Lambert, J.D.H.; Campbell, G.; Arnason, J.T.; Majak, W. 1991. Herbicidal properties of alpha-terthienyl, a naturally occurring phototoxin. *Can. J. Plant Sci.* 71:215-218.

Li, T.S.C.; Utkhede, R.S. 1991. Effects of soil pH and nutrients on growth of apple seedlings grown in apple replant discase soils of British Columbia. *Can. Plant Dis. Surv.* 71:29-32.

Majak, W. 1992. Biotransformation of toxic glycosides by ruminal microorganisms. Pages 86-103 in Keeler, R.F.; Mandava, N.B.; Tu, A.T.; eds. *Natural toxins: toxicology, chemistry and safety*. Alaken, Fort Collins, Colo.

Mathers, H.M.; Quamme, H.A.; Brownlee, R.T. 1991. A procedure for converting an ultra-low temperature freezer for freezing biological material. *Can. J. Plant Sci.* 71:1281-1283.

McBrien, H.; Gries, G.; Gries, R.; et al. 1991. Sex pheromone components of the eyespotted bud moth, *Spilonota ocellana* (Denis and Schiffermuller) (Lepidoptera: Olethreutidae). *Can. Entomol.* 123:1391-1394.

Meheriuk, M. 1990. Effects of diphenylamine, gibberellic acid, daminozide, calcium, high CO₂ and elevated temperatures on quality of stored 'Bartlett' pears. *Can. J. Plant Sci.* 70:887-892.

Meheriuk, M.; McKenzie, D.-L. 1990. Quality and mineral content in 'Swiss Bartlett' pears grown on clonal Old Home × Farmingdale, clonal quince and seedling rootstocks. *Fruit Var. J.* 44:130-133.

Meheriuk, M.; Neilsen, G.H. 1991. Fruit quality of McIntosh apples irrigated with well or municipal waste water. *Can. J. Plant Sci.* 71:1267-1269.

Meheriuk, M.; Neilsen, G.H.; McKenzie, D.-L. 1991. Incidence of rain splitting in sweet cherries treated with calcium or coating materials. *Can. J. Plant Sci.* 71:231-234.

Mir, P.S.; Burton, J.H.; Buchanan-Smith, J.G. 1991. Nutritional performance of calves fed milk replacers containing processed soybean products. *Can. J. Anim. Sci.* 71:97-106.

Mir, P.S.; Mir, Z.; Hall, J.W. 1991. Comparison of effective degradability with dry matter degradability measured at mean rumen retention time for several forages and forage:concentrate diets. *Anim. Feed Sci. Technol.* 32:287-296.

Mir, P.S.; Mir, Z.; Hall, J.W. 1991. Relationships among rate of passage of feed, dry matter intake and chemical components of several diets. *Can. J. Anim. Sci.* 71:1149-1158.

- Mir, P.S.; Mir, Z.; Pink, B.M. 1991. In vitro digestibility of forages supplemented with cellulose (filter paper) and branched-chain fatty or amino acid. *Can. J. Anim. Sci.* 71:1159–1166.
- Mir, Z.; Bittman, S.; Townley-Smith, L. 1991. Nutritive value of *Kochia* (*Kochia scoparia*) hay or silage grown in black soil zone in north-eastern Saskatchewan for sheep. *Can. J. Anim. Sci.* 71:107–114.
- Neilsen, G.H.; Beulah, J.; Hogue, E.J.; Utkhede, R.S. 1991. Use of greenhouse seedling bioassays to predict first year growth of apple trees planted in old orchard soil. *HortScience* 26:1383–1386.
- Neilsen, G.H.; Hogue, E.J.; Hoyt, P.B. 1991. Long-term effects of preplant liming on apple trees and soil cation levels. *Can. J. Soil Sci.* 71:545–549.
- Neilsen, G.H.; Stevenson, D.S.; Fitzpatrick, J.J.; Brownlee, C.H. 1991. Soil and sweet cherry responses to irrigation with wastewater. *Can. J. Soil Sci.* 71:31–41.
- Neilsen, G.H.; Yorston, J. 1991. Soil disinfection and monoammonium phosphate fertilization increase precocity of apples on replant problem soils. *J. Amer. Soc. Hortic. Sci.* 116:651–654.
- Quamme, H.A. 1991. Application of thermal analysis to breeding fruit crops for increased cold hardiness. *HortScience* 26:513–517.
- Reynolds, A.G.; Cottrell, A.C.; Wardle, D.A.; Gaunce, A.P. 1991. NAA and paclobutrazol control for grapevine suckers: vine performance and fruit tissue residues. *HortScience* 26:1286–1287.
- Reynolds, A.G.; Wardle, D.A. 1990. Vegetative growth suppression by paclobutrazol in greenhouse-grown 'Pinot noir' grapevines. *HortScience* 25:1250–1254.
- Sholberg, P.L.; Owen, G.R. 1991. Populations of propagules of *Mucor* spp. during immersion dumping of Anjou pears. *Can. Plant Dis. Surv.* 71:33–35.
- Sholberg, P.L.; Shimizu, B.N. 1991. Use of the natural plant product, hinokitiol, to extend shelf-life of peaches. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 24(5):273–277.
- Sholberg, P.L.; Yorston, J.M. 1991. Phenotype patterns of benomyl-resistant isolates of *Venturia inaequalis* in eight orchards in British Columbia, Canada. *Plant Dis.* 75:616–619.
- Stout, D.G.; Langton, J. 1991. Estimation of some major costs for commercial freeze-thaw scarification of alfalfa seed. *J. Seed Tech.* 15:58–66.
- Tagliavini, M.; Hogue, E.J.; Neilsen, G.H. 1991. Influence of phosphorus nutrition and root zone temperature on growth and mineral uptake of peach seedlings. *J. Plant Nutr.* 14:1267–1276.
- Tagliavini, M.; Looney, N.E. 1991. Response of peach seedlings to root-zone temperature and root-applied growth regulators. *HortScience* 26:870–872.
- Thompson, D.J.; Stout, D.G. 1991. Duration of the juvenile period in diffuse knapweed (*Centaurea diffusa*). *Can. J. Bot.* 69:368–371.
- Thomson, D.R.; Angerilli, N.P.D.; Vincent, C.; Gaunce, A.P. 1991. Evidence for regional differences in the response of obliquebanded leafroller (Lepidoptera: Tortricidae) to sex pheromone blends. *Environ. Entomol.* 20:935–938.
- Utkhede, R.S.; Smith, E.M. 1991. Effects of fosetyl-Al, metalaxyl and *Enterobacter aerogenes* on crown and root rot of apple trees caused by *Phytophthora cactorum* in British Columbia. *Plant Dis.* 75:406–409.
- Utkhede, R.S.; Smith, E.M. 1991. Effects of nitrogen and phosphorus on the growth of microorganisms associated with apple replant disease and on apple seedlings grown in soil infested with these microorganisms. *J. Phytopathol.* 132:1–11.
- Utkhede, R.S.; Smith, E.M. 1991. *Phytophthora* and *Pythium* species associated with root rot of young apple trees and their control. *Soil Biol. Biochem.* 23:1059–1063.
- Wiersma, P.A.; Hachey, J.E.; Crosby, W.L.; Moloney, M.M. 1990. Specific truncations of an acetolactate synthase gene from *Brassica napus* efficiently complement *ilvB/ilvG* mutants of *Salmonella typhimurium*. *Mol. & Gen. Genet.* 224:155–159.

VANCOUVER

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
6660 N.W. Marine Drive
Vancouver, British Columbia
V6T 1X2

Tel. (604) 224-4355
Fax (604) 666-4994
EM OTTB::EM404MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
6660, promenade Marine N.-O.
Vancouver (Colombie-Britannique)
V6T 1X2

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director
Administrative Officer

Scientific Support

Librarian (seconded in)

Statistical Services

Regional Statistician

Entomology

Section Head; Aphid ecology
Berry insects
Biological control
Pesticide chemistry
Insect virology
Vegetable insects

Plant Pathology

Section Head; Bacterial diseases
Plant breeding, small fruits
Potato viruses
Small fruit
Nematology
Molecular mycology

Plant Virology

Acting Section Head;
Physiological plant virology
Virus interactions
Plant viruses, molecular biology
Radioactive isotope facility
Virus host specificity

Abbotsford

Substation
31790 Walmsley Road
Abbotsford, British Columbia
V2S 1M3

Tel. (604) 853-6761

Substation Manager

D.L. Struble, Ph.D.
B.G. Jensen

T. Matsumoto, M.L.S.

J.W. Hall, Ph.D.

B.D. Frazer, Ph.D.
S.M. Fitzpatrick, Ph.D.
D.A. Raworth, Ph.D.
S.Y.S. Szeto, Ph.D.
D.A. Theilmann, Ph.D.
R.S. Vernon, Ph.D.

S.H. De Boer, Ph.D.
H.A. Daubeney, Ph.D.
P.J. Ellis, Ph.D.
R.R. Martin, Ph.D.
T.C. Vrain, Ph.D.
Vacant

C.J. French, Ph.D.

R.I. Hamilton, Ph.D.
D.M. Rochon, Ph.D.
W.P. Ronald, M.Sc.
H. Sanfacon, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur
Agent d'administration

Soutien scientifique

Bibliothécaire (détaché)

Services statistiques

Statisticien régional

Entomologie

Chef de section; écologie des pucerons
Insectes des petits fruits
Lutte biologique
Chimie des pesticides
Virologie des insectes
Insectes nuisibles aux cultures légumières

Phytopathologie

Chef de section; bactérioses
Amélioration des plantes, petits fruits
Virus de la pomme de terre
Virus du fraisier
Nématologie
Mycologie moléculaire

Virologie des plantes

Chef de section par intérim; virologie
des plantes—physiologie
Interaction des virus
Virus des plantes, biologie moléculaire
Installation—isotope radioactif
Spécificité d'hôte des virus

Abbotsford

Sous-station
31790, chemin Walmsley
Abbotsford (Colombie-Britannique)
V2S 1M3

Tél.

Contremaître de sous-station

The Vancouver Research Station of Agriculture Canada conducts multidisciplinary research at the cellular and molecular level on viruses, bacteria, and fungi of significance to agricultural crops. The station also breeds new cultivars of raspberries and strawberries, and develops integrated management controls of nematodes, insect pests, and plant diseases of crops in the coastal region.

Achievements

Cucumber necrosis virus (CNV) is being used to study the involvement of virus genes in plant disease induction. CNV is an excellent model system because of its small genome, its simple protein coat structure, and its ability to reach high concentrations in infected plants. A portion of the CNV genome encodes two distinct proteins of 20 and 21 kDa molecular weight. The 21 kDa protein was found to be essential for the accumulation of viral RNA in inoculated plants, and it may be involved in the ability of CNV RNA to move from cell to cell. The 20 kDa protein was found to be involved with the induction of severe necrotic symptoms in host plants. CNV mutants that did not express the 20 kDa protein rapidly generate symptom-attenuating, defective-interfering (DI) RNA species. DI particles are ubiquitous among animal viruses and were recently reported to be associated with the weakening of symptoms in natural infections by plant and animal viruses. Understanding how CNV mutants generate DI particles may lead to the development of new methods of disease control in agriculture and medicine.

Bean plants are resistant to infection by the cowpea strain of southern bean mosaic virus but coinfection with sunn-hemp mosaic virus allows the cowpea strain to spread to inoculated leaves. Sunn-hemp mosaic virus produces a specific protein that assists its movement as well as that of the cowpea strain. The cowpea strain however, does not invade the veins, which is the usual route of spread to other leaves. These results suggest that plants may inhibit spread of viruses from infected leaves by preventing them from invading the leaf veins. This represents a new form of plant resistance, which may be exploited for agricultural crops.

The Canadian seed potato certification regulations now require seed potatoes to be indexed for the bacterial ring rot pathogen. Indexing procedures are based on immunofluorescence. An enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) procedure

was developed based on a monoclonal antibody to a soluble antigen produced by the bacterial pathogen. Since the ELISA procedure is well adapted for routine screening of large numbers of samples, its efficacy for indexing ring rot was evaluated in two Canadian and three European laboratories. It was found to be as good as immunofluorescence for highly infected samples, but results were more difficult to interpret when infection levels were low. The ELISA test is expected to be useful for routine testing, but will not replace immunofluorescence for confirming infections.

Antisera prepared against strawberry mild yellow edge virus is being used successfully to detect this virus in advanced strawberry selections and in tissue culture plants before and after thermal therapy. A test on in vitro plants permits earlier detection of the virus because plants can be tested without growing them in soil. Availability of this test should reduce the risk of spreading this virus by moving germplasm among countries.

The taxonomic separation of parasitic nematodes is being studied using biotechnological techniques. Point mutations in a predefined fragment of their ribosomal DNA can be identified by analysis of restriction fragment length polymorphisms after multiplying the fragment by polymerase chain reaction using universal primers. The application of this technique has confirmed the identification of two new species of nematodes in British Columbia. The technique allows the confirmation of previous diagnosis based on morphometrics and the differentiation of biological races and strains not otherwise separated by microscopic or other commonly used methods.

An indigenous predator was discovered for the twospotted spider mite. It is resistant to at least four insecticides, and therefore has potential as a biological control agent. A technology transfer booklet with color prints was prepared on insects found in strawberry and raspberry crops. This publication is expected to help identify other naturally occurring beneficial insects.

Increases in abundance of tuber flea beetle on potatoes and their damage potential can be predicted based on the percentage of organic matter in the soil. A predictive model was incorporated into the potato integrated pest management program.

Resources

The research station is located on the campus of the University of British Columbia, allowing close collaboration with the faculty and students of the university. Many of the research staff hold university appointments and teach graduate courses. Research facilities are provided for graduate students at the master's and doctoral levels, and for visiting scientists and postdoctoral fellows from many countries.

The station maintains a substation at Abbotsford, 75 km from Vancouver. The substation, with 8.5 ha, provides experimental plots for the berry-breeding program and research on the control of insects, nematodes, and diseases.

The staff consists of 54.0 person-years, including 19 professionals.

Mandat

La Station de recherches de Vancouver mène des recherches multidisciplinaires sur les virus aux plans moléculaire et cellulaire et ainsi que sur les bactéries et les champignons qui revêtent une importance particulière pour le secteur agricole. On y élabore également des façons de lutter contre les insectes nuisibles et les maladies des végétaux cultivés dans la région côtière. Par ailleurs, l'équipe de la station crée de nouveaux cultivars de framboises et de fraises.

Réalisations

Le virus de la nécrose générale du concombre sert à étudier le rôle des gènes du virus dans le déclenchement de la maladie dans les plantes. Ce virus est un excellent modèle en raison de son petit génome, de la structure simple de son enveloppe protéique et de sa capacité à atteindre des concentrations élevées chez les plantes contaminées. Une portion du génome du virus de la nécrose code pour deux protéines distinctes de poids moléculaire 20 et 21 kDa. La protéine de 21 kDa est essentielle à l'accumulation d'ARN viral dans les végétaux contaminés et elle peut être responsable du passage de l'ARN viral d'une cellule à l'autre. La protéine de 20 kDa participe à l'induction de symptômes nécrotiques graves chez les plantes hôtes. La protéine de 20 kDa ne s'exprime pas chez les mutants du virus de la nécrose générale du

concombre; ces derniers produisent rapidement une espèce d'ARN déficient interférant qui atténue les symptômes. Les particules défectives interférantes (DI) sont omniprésentes chez les virus animaux, et on a signalé récemment qu'elles étaient associées à une atténuation des symptômes lors d'infections naturelles par des virus des végétaux et des animaux. La compréhension du mécanisme de production de ces particules DI par les mutants du virus de la néerose générale du concombre permettra peut-être l'élaboration de nouvelles méthodes de lutte contre les maladies en agriculture et en médecine.

Les plants de haricots sont résistants à une infection par la souche du virus de la mosaïque du haricot du Sud qui s'attaque au dolique, mais une surinfection par le virus de la mosaïque du chanvre du Bengale permet à la souche qui s'attaque au dolique de se propager aux feuilles contaminées. Le virus de la mosaïque du chanvre du Bengale produit une protéine spécifique qui permet son déplacement aussi bien que celui de la souche s'attaquant au dolique. Toutefois, cette dernière n'envahit pas les veines, qui sont la voie habituelle de propagation aux autres feuilles. Ces résultats portent à croire que des végétaux peuvent inhiber la diffusion des virus de feuilles contaminées en les empêchant de s'introduire dans les veines des feuilles. Il s'agit là d'une nouvelle forme de résistance des végétaux qui peut être exploitée en vue de la création de cultures résistantes à la maladie.

L'indexage des pommes de terre de semence en ce qui concerne l'agent pathogène de la flétrissure bactérienne est maintenant une exigence du règlement canadien d'homologation des pommes de terre de semence. Les méthodes d'indexage sont fondées sur des épreuves d'immunofluorescence. La méthode ELISA, fondée sur un anticorps monoclonal contre un antigène soluble produit par la bactérie pathogène, convient bien au dépistage systématique d'un grand nombre d'échantillons. Deux laboratoires canadiens et trois laboratoires européens ont évalué son efficacité pour l'indexage de la flétrissure. On a constaté que cette technique donnait d'aussi bons résultats que l'immunofluorescence dans le cas d'échantillons fortement contaminés, mais les résultats étaient plus difficiles à interpréter lorsque le taux d'infection était faible. La méthode ELISA sera utile pour les tests de dépistage systématique, mais elle ne remplacera pas l'immunofluorescence

comme épreuve de confirmation des infections.

On utilise avec succès des antisérums contre le virus de la chlorose marginale modérée du fraisier pour déceler ce virus dans des plants de fraisier résultant de plusieurs sélections, et dans des plants obtenus par culture tissulaire avant et après un traitement par thérapie. Un test sur des plants *in vitro* a permis un dépistage plus précoce du virus étant donné que les plants peuvent être analysés sans qu'il y ait croissance en terre. La disponibilité de ce test devrait réduire le risque de propagation de ce virus par le transport du matériel génétique d'un pays à l'autre.

La séparation taxonomique de nématodes parasites est étudiée grâce à des méthodes biotechnologiques. Des mutations ponctuelles dans un fragment déterminé au préalable de leur ADN ribosomique peuvent être identifiées par l'analyse des polymorphismes des sites de restriction après multiplication du fragment par une réaction en chaîne de la polymérase au moyen d'amorces universelles. L'application de cette technique a confirmé l'identification de deux nouvelles espèces de nématodes en Colombie-Britannique. Elle permet également de confirmer le diagnostic antérieur fondé sur des caractéristiques morphométriques et la différenciation des races et des souches biologiques qui autrement ne pourraient pas être séparées par des méthodes microscopiques ou autres méthodes couramment utilisées.

On a découvert un prédateur indigène du tétranyque à deux points. Il résiste à au moins quatre insecticides, ce qui lui permet d'être considéré comme un bon agent de lutte biologique potentiel. Un manuel de vulgarisation avec des planches en couleurs a été préparé sur les insectes s'attaquant aux cultures de fraises et de framboises. Ce ouvrage permettra peut-être d'identifier d'autres insectes utiles naturellement présents.

L'augmentation des populations d'altise des tubercules de pommes de terre et leur pouvoir de causer des dommages peuvent être prévus à partir du pourcentage de matière organique dans le sol. Un modèle a été incorporé dans le programme de gestion intégrée des ravageurs de la pomme de terre.

Ressources

La station de recherches est située sur le campus de l'Université de la Colombie-Britannique, ce qui permet une

collaboration étroite avec la faculté et les étudiants. Beaucoup de chercheurs sont également membres de l'université et y donnent des cours de 2^e et 3^e cycles. Les étudiants des niveaux de la maîtrise et du doctorat, ainsi que les chercheurs invités et les boursiers d'études postdoctorales de nombreux pays, bénéficient d'installations de recherches.

À la Sous-station d'Abbotsford, qui totalise 8,5 ha, à 75 km de Vancouver, on a aménagé des parcelles expérimentales pour un programme d'amélioration génétique des petits fruits et pour la recherche sur la lutte contre les insectes, les nématodes et les maladies.

La station dispose de 54,0 années-personnes et emploie 19 professionnels.

Research Publications Publications de recherche

Baumann, T.E.; Eaton, G.W.; Daubeney, H.A. 1991. Season extension of short-day strawberries in the hill row system. *Adv. Strawberry Prod.* 10:43-48.

Daubeney, H.A.; Anderson, A. 1991. Tulameen red raspberry. *HortScience* 26:1336-1338.

Daubeney, H.A.; Dale, A.; Moore, P.P.; et al. 1991. 'Algonquin' red raspberry. *Fruit Var. J.* 45(2):122-124.

Daubeney, H.A.; Moore, P.P.; Sjulín, T.M.; et al. 1991. 'Shuswap' strawberry. *HortScience* 26(4):433-435.

De Boer, S.H. 1991. Current status and future prospects of bacterial ring rot testing. *Am. Potato J.* 68:107-113.

De Boer, S.H.; McCann, M. 1990. Detection of *Corynebacterium sepedonicum* in potato cultivars with different propensities to express ring rot symptoms. *Am. Potato J.* 67:685-694.

Fitzpatrick, S.M.; Troubridge, J.T. 1991. *Melanchra picta* (Harris) (Lepidoptera: Noctuidae), a cutworm new to British Columbia. *J. Entomol. Soc. B.C.* 88:38-39.

Fitzpatrick, S.M.; Troubridge, J.T.; Peterson, B. 1991. Distribution of the winter moth, *Operophtera brunnata* (L.), and Bruce spanworm, *O. bruceata* (Hulst), in the Fraser Valley, British Columbia. *J. Entomol. Soc. B.C.* 88:39-45.

Frazer, B.D.; McGregor, R.R. 1990. A rapid method of sampling for aphids on

- strawberries. J. Entomol. Soc. B.C. 87:50–54.
- French, C.J.; Elder, M.; Leggett, F.; et al. 1991. Flavonoids inhibit infectivity of tobacco mosaic virus. Can. J. Plant Pathol. 13:1–6.
- Freyman, S.; Toivonen, P.M.; ...; Hall, J.W. 1991. Effect of nitrogen fertilization on yield, storage losses and chemical composition of winter cabbage. Can. J. Plant Sci. 71:943–946.
- Fuentes, A.L.; Hamilton, R.I. 1991. Sunn-hemp mosaic virus facilitates cell-to-cell spread of southern bean mosaic virus in a nonpermissive host. Phytopathology 81:1302–1305.
- Hall, J.W.; Majak, W. 1991. Relationship of weather and plant factors to alfalfa bloat in autumn. Can. J. Anim. Sci. 71:861–866.
- Johnston, J.C.; Rochon, D.M. 1990. Translation of cucumber necrosis virus RNA *in vitro*. J. Gen. Virol. 71:2233–2241.
- Kawchuk, L.M.; Martin, R.R.; McPherson, J. 1991. Sense and antisense RNA-mediated resistance to potato leafroll virus in Russet Burbank potato plants. Mol. Plant-Microbe Interactions 4:247–253.
- MacDonald, S.G.; Martin, R.R.; Bristow, P.R. 1991. Characterization of an ilarvirus associated with a blueberry shock disease. Phytopathology 81:210–214.
- Martin, R.C.; Martin, R.R.; Mok, M.C.; et al. 1990. A monoclonal antibody specific to zeatin O-glycosyltransferases of *Phaseolus*. Plant Physiol. 94:1290–1294.
- Mir, P.S.; Mir, Z.; Hall, J.W. 1990. Physical characteristics of feeds and their relation to nutrient components and dry matter disappearance in sacco. Anim. Feed Sci. Technol. 31:17–27.
- Mir, P.S.; Mir, Z.; Hall, J.W. 1991. Estimation of effective degradability: 2. Comparison of effective degradability with dry matter degradability measured at rumen mean retention time for several forages and forage: concentrate diets. Anim. Feed Sci. Technol. 32:287–296.
- Raworth, D.A. 1991. Predators associated with the twospotted spider mite, *Tetranychus urticae*, on strawberry at Abbotsford, B.C., and development of non-chemical mite control. J. Entomol. Soc. B.C. 87:59–67.
- Raworth, D.A.; Szeto, S.; Clements, S.J. 1991. Residues and timing of application of oxydemeton-methyl for the control of *Chaetosiphon fragaefolii* (Homoptera: Aphididae) on strawberry. J. Econ. Entomol. 84:558–563.
- Rochon, D.M. 1991. Rapid *de novo* generation of defective interfering RNA by cucumber necrosis virus mutants which do not express the 20 kDa non-structural protein. Proc. Nat. Acad. Sci. 88:11153–11157.
- Rochon, D.M.; Johnston, J.C. 1991. Infectious transcripts from cloned cucumber necrosis virus cDNA: evidence for a bifunctional subgenomic mRNA. Virology 181:656–665.
- Rochon, D.M.; Johnston, J.C.; Riviere, C.J. 1991. Molecular analysis of the cucumber necrosis virus genome. Can. J. Plant Pathol. 13:142–154.
- Roland, J.; Szeto, S.Y. 1990. Compatibility of the winter moth parasitoid *Cyzenis albicans* (Tachinidae) with pesticide use in the cultivation of blueberries in the Fraser Valley. J. Entomol. Soc. B.C. 87:79–81.
- Rott, M.E.; Tremaine, J.H.; Rochon, D.M. 1991. Comparisons of the 5' and 3' termini of tomato ringspot virus RNA1 and RNA2: evidence for RNA recombination. Virology 185:468–472.
- Rott, M.E.; Tremaine, J.H.; Rochon, D.M. 1991. Nucleotide sequence of tomato ringspot virus RNA-2. J. Gen. Virol. 72:1505–1514.
- Sheppard, D.H.; Myers, J.H.; Fitzpatrick, S.M.; et al. 1990. Efficacy of deltamethrin and *Bacillus thuringiensis* Berliner ssp. *kurstaki* on larvae of winter moth, *Operophtera brumata* (L.) (Lepidoptera: Geometridae) attacking blueberry in the Lower Mainland of British Columbia. J. Entomol. Soc. B.C. 87:25–29.
- Szeto, S.Y.; Price, P.M. 1991. High-performance liquid chromatography method for the determination of dinoseb: application to the analysis of residues in raspberries. J. Agric. Food Chem. 39:1614–1617.
- Szeto, S.Y.; Price, P.M. 1991. Persistence of pesticide residues in mineral and organic soils in the Fraser Valley of British Columbia. J. Agric. Food Chem. 39:1679–1684.
- Szeto, S.Y.; Vernon, R.S.; Price, P.M.; et al. 1991. Persistence and uptake of cloethocarb in a mineral soil and its efficacy against the tuber flea beetle, *Epitrix tuberis* Gentner. J. Agric. Food Chem. 39:584–587.
- Szeto, S.Y.; Wan, M.T.; Price, P.; et al. 1990. Distribution and persistence of diazinon in a cranberry bog. J. Agric. Food Chem. 38:281–285.
- Theilmann, D.A.; Stewart, S. 1991. Identification and characterization of the IE-1 gene of *Orgyia pseudotsugata* multicapsid nuclear polyhedrosis virus. Virology 180:492–508.
- Van Vliet, L.J.P.; Hall, J.W. 1991. Effects of two crop rotations on seasonal runoff and soil loss in the Peace River region. Can. J. Soil Sci. 71:533–544.
- Vernon, R.S.; Mackenzie, J.R. 1991. Evaluation of foliar sprays against the tuber flea beetle, *Epitrix tuberis* Gentner (Coleoptera: Chrysomelidae) on potato. Can. Entomol. 123:321–331.
- Vernon, R.S.; Mackenzie, J.R. 1991. Granular insecticides against overwintered tuber flea beetle, *Epitrix tuberis* Gentner (Coleoptera: Chrysomelidae) on potato. Can. Entomol. 123:333–343.

INDEX

- A
- Aalhus, J.L., 158
- Abbaspour, K., 100
- Abbotsford Substation/Sous-station (Agassiz), 173, 174, 183, 184, 185
- Abeilles—voir Apiculture
- Abramson, D., 131
- l'Acadie, Sous-station/substation (Saint-Jean-sur-Richelieu), 65
- Acarology/Acarologie, 63, 75, 98, 105
- Acharya, S.N., 163
- Acton, D.F., 100
- Agassiz Research Station/Station de recherches (B.C.), 172–174
- Agneaux—voir Moutons
- Agricultural engineering
- farm buildings, 89, 92
 - land drainage, 31–32
 - oilseeds processing, 159
 - portable steam auger for apple replants, 177
 - portable track sprayer, 143
 - research specialization, 44, 63, 89, 175
- Agrochemical metabolism, research specialization, 87
- Ainsworth, L., 90
- Air, qualité de l', photosynthèse et mesures du dioxyde de carbone, 108
- Air quality, photosynthesis and carbon dioxide measurement, 104
- Akhtar, M.H., 87
- Alder, S., 75
- Alfalfa
- age of stand and seed production, 156
 - cold-tolerant cultivars, 55, 144, 152
 - early-maturing, 124
 - falcata, 146
 - genetic races, 102
 - potassium and, 55
 - research specialization, 99
 - root rot, 56
 - seeding studies, 151, 166, 180
- Ali-Khan, S.T., 44
- Aliments
- emballage des, 59–60
 - qualité et analyse des, spécialité en recherche, 58–59, 87–88, 158
 - science et technologie—voir Sciences alimentaires
 - transfert de la technologie, 17, 18–19
 - voir aussi Bétail, aliments pour
- Alk(en)ylresorcinols, analysis for/analyse de l', 90
- Allan, J.R., 164
- Allan-Wojtas, P., 88
- Allen, W.R., 75
- Altise des tubercules de pommes de terre, 185
- Ames, N.P., 115
- Anderson, A.J., 100
- Anderson, D.A., 158
- Anderson, J.R., 131
- Anderson, R.M., 44
- Anderson, R.V., 99
- Anderson, T.R., 67
- Andrew, C.J., 115
- Angers, D., 53
- Animal behavior, research specialization, 89
- Animaux, comportement des, spécialité en recherche, 89
- Anthocyanins/Anthocyanes, production, 59, 60
- Antiparasitaire, lutte—voir Lutte intégrée
- Aphids, 102
- see also Pest control
- Apiculture, 155, 156, 166, 168
- Apples, 176–178
- apple tree rootstocks, 65
 - computer marketing model, 40
 - fire blight disease, 68
 - insect control, 40
 - see also Pomology; Tree fruits
- Arachnida/Arachnides, research specialization/spécialité en recherche, 98
- Arboretum (Central Experimental Farm/Ferme expérimentale centrale), 116
- Arbres fruitiers, 42, 178–179
- lutte intégrée, 81
 - pêches et abricots, 69
 - réunion nationale sur la génétique, 1
 - spécialité en recherche, 34, 175
 - voir aussi Cerises; Pommes; Pêches; Pomologie
- Archer, K., 20
- Armitage, G.T., 20
- Armstrong, K.C., 114
- Arnold, N., 64
- Arpenteuses, 105
- Arsenault, W.J., 34
- Arshad, M.A., 155
- Ashby, E.G., 75
- Asselin, J.M.R., 98
- l'Assomption, Ferme expérimentale/Experimental Farm (Saint-Jean-sur-Richelieu), 64, 65
- Atchinson, H., 99
- Atkinson, W.B., 131
- Atrazine, degradation, 104, 108
- Atwal, A.S., 88
- Aubé, C.B., 58
- Auger, portable steam, 177
- Aung, T., 131
- Avoine, 93, 116, 134
- folle, 139, 145
 - voir aussi Céréales
- Avondale substation/Sous-station (St. John's), 32, 33
- B
- Babcock, C., 99
- Bacteria—see Microbiology
- Bactérie—voir Microbiologie
- Bagnall, R.H., 44
- Baier, W., 101
- Bailey, D.R.C., 164
- Bailey, K.L., 141
- Bailey, L.D., 123
- Baillargeon, G., 99
- Banque des gènes, ressources phylogénétiques, 99, 106–107, 109
- Barker, P.S., 132
- Barley
- chloroplast DNA, 102
 - crop rotation, 156
 - culture and yield, 56
 - direct seeding, 51
 - feed cultivar, 166
 - flame chlorosis in, 132
 - leaf disease monitoring, 143
 - malting and herbicide use, 124
 - mildew-resistant cultivar, 115
 - nematode resistance and yield experiments, 35
 - research specialization, 99, 123
 - resistance to Russian wheat aphid, 159
 - tillage methods and, 56
 - tillering in, 159
 - see also Cereals
- Barnett, G.M., 49
- Baron, M., 72
- Baron, R.W., 164
- Baron, V.S., 158
- Barr, D.J.S., 99
- Barran, L.R., 114
- Barron, J.R., 98
- Bartlett, F., 87
- Base de données des études (BDE), 26
- Batra, T.R., 88
- Baum, B.R., 99
- Bean mosaic virus, 184
- Beans, black cultivar, 68, 166
- Beauchemin, K.A., 164
- Beaverlodge Research Station/Station de recherches (Alta.), 155–157
- Béchar, J., 58
- Becker, E.C., 99
- Beef cattle
- body composition factors, 166
 - damage to conifer stands, 179
 - feed studies, 40, 91, 146–147, 179
 - meat research, research specialization, 158
 - postweaning selection for gain, 165
 - reproductive studies, 73, 90–91, 123–124, 166
 - research specialization, 40, 72, 123, 142, 164
 - sire proof standardization, 90
 - transport and handling weight loss, 159
 - see also Dairy cattle; Forage; Ruminants/rumen
- Bees—see Apiculture
- Beetles
- Colorado potato beetle, 45, 76
 - predacious rove, 102
 - tuber flea, 184
 - see also Coleoptera
- Bégin, A., 59
- Béhan-Pelletier, V.M., 98
- Behki, R., 101
- Beke, G.J., 164
- Bélair, G., 63
- Bélangier, A., 63
- Bélangier, G., 44
- Bélangier, J.M.R., 88
- Bell, G.M., 141
- Belleau, A., 49
- Belley, M., 20
- Belzile, L., 50
- Benharrosh, G., 63
- Benkel, B.F., 88
- Benoit, D.L., 63
- Bentham, M.J., 141
- Benton Ridge Substation/Sous-station (Fredericton), 45
- Benzing-Purdie, L.M., 11
- Bérard, L.S., 63
- Bérard, R., 175
- Bernard, F., 58
- Bernard, M., 183
- Bernèche, S.J., 64
- Berries—see Blueberries; Strawberries
- Berthiaume, R., 72
- Bétail
- bien-être du, code de pratique, 13
 - voir aussi Bœuf; Mouton; Porc; Volaille
- Bétail, cultures pour le
- blé et trèfle rouge, 35
 - digestibilité, 180
 - orge, 35, 166
 - spécialité en recherche, 34, 87–88
 - voir aussi Fourrage

- Beveridge, H.J.T., 175
 Beyaert, R.P., 75
 Biederbeck, V.O., 150
 Bifidobacteria, in cheeses, 61
 Bifidobactéries, en fromages, 60
 Bilodeau, S., 90
 Binns, M.R., 24
 Bishop, G.A., 31
 Bissett, J.D., 99
 Bissonette, N., 53
 Bittman, S., 58, 172
 Blackburn, W.J., 22
 Blackleg pathogen (canola), 143
 Blackshaw, R.E., 163
 Blackwell, B.A., 114
 Blatt, C.R., 39
 Blé
 concurrence de la folle avoine, 145
 cultivar de blé tendre et blanc d'hiver, 69
 dates et doses de semis, 116
 données assorties en résistance, 168
 données sur la gluténine et la gliadine, 134–135
 dur, 134, 152
 germe dans la farine, 116
 gestion des rotations des cultures, 147
 maladies du, 134–135
 résistance à la brûlure de l'épi, 36, 116
 résistance à la carie commune, 152
 sondes de la résistance génétique à la rouille, 116
 spécialité en recherche, 99, 131, 150, 163
 surveillance des maladies foliaires, 145
 systèmes d'ensemencement, 147, 153
 traitement à l'huile en entreposage, 135
 transfert de gènes de résistance aux maladies, 55
 —voir aussi Céréales
 Bleuets, 32–33, 42, 59
 Blueberries, 31–32, 41, 61
 Bodnaryk, R.P., 131
 Boeuf—voir Bovins de boucherie
 Boisclair, R., 20
 Boisvert, J., 100
 Boiteau, G., 44
 Boivin, G., 63
 Bolcsó, S., 22
 Bole, J.B., 131
 Bolter, C.J., 74
 Bomford, R.J., 123
 Bonn, W.G., 67
 Bootsma, A., 100
 Bordeleau, L., 53
 Bostanian, N.J., 63
 Bouchard, D., 63
 Boudreault, S., 58
 Boulet, M., 59
 Bourgeois, G., 63
 Bousquet, Y., 98
 Boutros, S., 20
 Bovins de boucherie
 amélioration génétique, spécialité en recherche, 123
 composition corporelle, 168
 dommages aux conifères, 180
 épreuves administrées aux taureaux de boucherie, 93
 études alimentaires, 41, 94, 148, 180
 études génétiques et de reproduction, 72, 93, 125, 168
 météorisation chez les, 180
 perte de poids pendant le transport, 159
 sélection après sevrage pour le gain, 167
 spécialité en recherche, 40, 72, 142, 164
 viandes, spécialité en recherche, 158
 —voir aussi Bovins laitiers; Ruminants/rumen
 Bovins laitiers
 folates sériques, 55
 fourrages pour, 172
 génétique, spécialité en recherche, 89
 absorption de cuivre et de sélénium, 174
 régimes alimentaires, 46, 50, 167, 172
 réponse superovulatrice, 50
 spécialité en recherche, 49
 —voir aussi Boeuf; Lait; Laitière; Ruminants/rumen
 Bowen, P.A., 172
 Bowes, G.G., 150
 Bowman, B.T., 74
 Brande, J.E., 75
 Brandon Research Station/Station de recherches (Man.), 123–126
 Brandt, S.A., 143
 Braun, P.G., 39
 Brazil, zero-tillage project, 151
 Brevets, 17
 Brewin, D., 101
 Brésil, ensemencement sans travail de sol, 152–153
 Brierley, J.A., 100
 Bright, D.E., 98
 Brimacombe, P., 100
 Britten, M., 58
 Broadbent, A.B., 75
 Brodie, H.G., 127
 Broersma, K., 176
 Bromfield, E.S.P., 114
 Brown, D.C.W., 114
 Brown, P.D., 131
 Brûlure de l'épi
 épidémie de, 134
 résistance à la, 116
 Buckley, D.J., 90
 Buckley, J.T., 24
 Buckley, W.T., 172
 Buckwheat, research specialization, 127
 Bunt, wheat resistance, 166
 Bureau des relations avec l'Industrie, 17–19
 Burgess, P.L., 40, 44
 Burkino Faso, Plant Protection Project/Projet de protection des végétaux, 63
 Burnett, P.A., 158
 Burrows, V.D., 115
 Bush, R.S., 44
 Butler, G., 24
 Buttery, B.R., 67
 Butts, R.A., 163
 Buzzell, R.I., 67
 Byers, J.R., 163
 C
 Calculateur des effets de l'érosion sur la productivité, 147
 Calves, disease resistance, 90
 Campbell, A.J., 34
 Campbell, C.A., 150
 Campbell, C.G., 127
 Campbell, C.T., 141
 Campbell, D., 87
 Campbell, J.M., 98
 Canada—Alberta Livestock Research Trust, 166
 Canadian Agricultural Services Coordinating Committee (CASCC), 12
 Canadian Collection of Fungus Cultures, 105
 Canadian National Collection of Insects, Arachnids, and Nematodes, 105
 Canadian Poisonous Plants Information System, 102
 Canadian Soil Information System, 103
 Canola
 assorted studies, 115–116
 analyse du glucosinolate, 144
 climate and fertilizer effects on, 145
 effets du climat et des engrais, 147
 espèces sauvages, 106
 glucosinolate analysis, 143
 huile de, digestibilité, 92
 moutarde sauvage dans la culture, 130
 oil, digestibility, 90
 pathogènes et fongicides, 144
 pathogens and fungicide control, 143
 resistance to flea beetle, 133
 résistance aux puces terrestres, 135
 wild mustard in, 128
 wild relatives, 102
 Capucin des graines, pièges à phéromones, 135
 Carbohydrate analysis, research specialization, 88
 Carefoot, J.M., 164
 Carie, résistance chez le blé, 168
 Carisse, O., 63
 Carpocapse de la pomme, programme d'éradication, 178
 Carr, T.V., 67
 Carter, M.R., 34
 CASCC—see Canadian Agricultural Services Coordinating Committee
 Casebearer pest of clover, 102
 Cassidy, S.C., 44
 Castell, A.G., 123
 Castonguay, F., 50
 Castonguay, Y., 53
 Catling, P.M., 99
 Cave, N.A.G., 88
 Cayouette, J., 99
 CCSAC—voir Comité de coordination des services agricoles canadiens
 Centre de recherches alimentaires et zootechniques (Ottawa), 87–97
 Centre de recherches phytotechniques, 114–119
 Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques (Ottawa), 90–113
 Centre des ressources phytogénétiques, 99, 106–107
 Centre for Food and Animal Research (Ottawa), 87–97
 Centre for Land and Biological Resources Research (Ottawa), 98–113
 Cereals
 chemistry, specialization in, 131
 diseases, 132–133
 genetics and breeding, research specialization, 114–115, 123, 131, 150, 155
 pathology, research specialization, 114, 131
 pest and pest control, 133, 141
 protection, research specialization, 141
 —see also Barley; Corn; Oats; Wheat
 Céréales
 chimie, spécialité en recherche, 131
 génétique et amélioration, spécialité en recherche, 114–115, 123, 131, 150
 insectes nuisibles et lutte intégrée, 134–135, 141
 maladies des, 134–135
 pathologie, spécialité en recherche, 114, 131
 protection des, spécialité en recherche, 141
 —voir aussi Avoine; Blé; Maïs; Orge
 Cerises, 178–179
 Cerkauskas, R.F., 75
 Cessna, A.J., 137
 CFAR—see Centre for Food and Animal Research
 Chadwick, S., 24
 Chagnon, R., 63
 Chambers, J.R., 87
 Chamomile, scentless, 138
 Champagne, C.P., 58
 Champagne, E., 67
 Champignons
 comme bioherbicide, 139

- études systématiques, 106
production de conidies par *Cochliobolus sativus*, 144
production de furocoumarines dans les légumes, 81
production et entreposage de *Trichoderma harzianum*, 80
et résidus des pesticides, 109
spécialité en recherche, 99
systèmes de transport des, 78
—voir aussi Mycotoxines
- Chan, Y.K., 114
Chang, C., 164
Chapman, R.A., 74
Chaput, D.J.Z.J., 101
Charançon de la prune, traitement, 64
Charbon, chez le blé, 134
Charlottetown Research Station/Station de recherches (P.E.I.), 34–38
Charuest, J.-P., 49
Cheeses, 60
Cheng, K.-J., 164
Cherries, 177
Chiba, M., 75
Chiquette, J., 49
Chlorose panachée, 134
Chlorpyrifos, 166, 168
Chong, J., 131
Choo, T.M., 34
Chow, Paul N.P., 124, 125
Chow, T.L., 44
Christiansen, L.S., 155
Christie, B.R., 34
Chubey, B.B., 127
Chung, H.S., 163
Clapperton, M.J., 164
Clarke, J.M., 150
Clarke, P.J., 155
Clayton, G.W., 155
Cliff, M., 175
Climate change, 11–12
Climatique, changement, 13
Cliplef, R.L., 123
Cloutier, B., 24
Cloutier, D., 64
Cloutier, Y., 53
Clover phyllody pathogen, 116
Clover, production experiments, 35
Cochliobolus sativus, 143
Cochons—voir Porc/porcins
Codling moth, eradication program, 177
Cody, W.J., 99
Coen, G.M., 100
Coleman, J.A., 74
Coleman, W.K., 44
Coleoptera/Coléoptères, research
specialization/spécialité en recherche, 98
Colinet substation/Sous-station (St. John's), 32, 33
Collection nationale d'insectes, d'arachnides et de nématodes, 109
Colletotrichum gloeosporioides (bioherbicide), 138
Collicutt, L.M., 127
Collins, W.F., 88
Colorado potato beetle, 45, 76
Colwell, D.D., 164
Comcau, A., 53
Comité de coordination des services agricoles canadiens (CCSAC), 14
Commercialization/Commercialisation, 17–18
Composting/Compostage, 109
Conner, R.L., 163
Conrad, W.A., 163
Coordination de la recherche, Direction, 11–14
Coote, D.R., 100
Corlett, M.P., 99
Cormicr, F., 58
Corn, 115, 124, 180
—see also Cereals; Feed; Forage
Cossentine, J.E., 175
Cossette, J.M., 100
Côté, J.C., 63
Côté, M.-J., 114
Coulter, G.H., 164
Court, W.A., 75
Cousineau, J., 98
Couture, L., 53, 64
Craib, M., 20
Creston Substation/Sous-station (Summerland), 178, 179
Crompton, C.W., 99
Crop production—see individual crops
Cucumber necrosis virus, 184
Culley, J.L.B., 100
Cultures bactériennes, production des, 59
Cultures fruitières—voir Arbres fruitiers; Pomologie; fruits individuels
Cultures légumières—voir Légumes
Cultures pour le bétail—voir Bétail, cultures pour
Cumming, J.M., 98
Cuppels, D.A., 74
Cutforth, H.W., 150
Cutworms, 166
Cytogénétique, spécialité en recherche, 114
Czarnecki, E.M., 131
- D
D'Aoust, M., 58
Dairy cattle
feed regimes, 51, 166
forages for, 172
genetics, research specialization, 89
nutrition studies, 45, 56, 173
research specialization, 49
superovulation response, 51
—see also Beef cattle; Ruminants/rumen
Dairy industry, 12, 104
research specialization, 58
Dalpé, Y., 99
Daneau, J., 63
Dang, P.T., 98
Danielson, T.J., 164
Darrisse, F., 64
Darwent, A.L., 155
Daubeny, H.A., 183
Davidson, C.G., 127
Davidson, H.R., 114
Davidson, J.G.N., 155
de Léséleuc, J., 49
de Passillé, A.M. B., 49
de St. Remy, E.A., 158
De Boer, S.H., 183
De Jong, H., 44
De Jong, R., 100
De Kimpe, C., 11
DeClerck-Floate, R.A., 163
Dedio, W., 127
Dehnholm, K.A., 100
Delaquis, P., 58
Delhi Research Station/Station de recherches (London), 74, 79–80
Demars, D., 63
Denis, S., 20
DePauw, R.M., 150
Derksen, D.A., 150
Derzaph, T., 137
Deschênes, J.-M., 49
Deschênes, L., 59
Deshaies, E.M., 137
Desjardins, R.L., 101
Deslauriers, M.L.C., 39
Desmarais, G., 20
Desphande, S.S., 127
Dewan, D., 24
Dhanvantari, B.N., 67
Dickinson, C.J., 87
Dignard, A., 20
Dindon—voir Volaille
Dincl, H., 101
Diptera/Diptères, research
specialization/spécialité en recherche, 98
Dixon, P.L., 31
Doane, J.F., 141
Dobinson, K.E., 74
Dondale, C.D., 99
Dorbaar, J.F., 164
Doryphore de la pomme de terre, 46, 79
Downey, R.K., 141
Doyon, G., 59
Drapeau, R., 54
Drew, D.E.H., 74
Drury, C.F., 68
Drylands, research specialization, 164
Dubuc, J.-P., 53
Duczek, L.J., 141
Dueck, J., 175
Duff, R.I., 75
Duggan, J., 20
Dumanski, J., 100
Dwyer, L.M., 101
Dyck, F.B., 150
Dyck, G.W., 123
Dyck, P.L., 131
Dyck, V.A., 175
- E
Eastwell, K., 175
Eaux
études sur les Grands Lacs, 77, 108
déplacement des produits chimiques agricoles, 168
données assorties, 167
lessiveurs de gaz, 64
politique fédérale, 13–14
qualité des, contamination des Grands Lacs, 108
Edwards, L.M., 34
Eggs, 89, 90
Ehret, D.L., 172
Eilers, R.G., 101
Eilers, W.D., 100
Elliott, R.H., 141
Ellis, P.J., 183
Embrece, C.G., 39
Embryo—see Gamete/embryo technology
Embryons-gamètes, technologie, 89, 93
Emmons, D.B., 87
Endemann, K.E., 17
Endomycorrhizae/Endomuchorhizées, 54, 55
Enns, C.F., 123
Ensilage—voir Fourrage
Entomologie
des céréales, spécialité en recherche, 141
des cultures fruitières et légumières, 39, 63, 67
des plantes, spécialité en recherche, 34, 53, 74, 98–100, 175, 183
service national d'identification, 107
spécialité en recherche, 31, 74–75, 98–99, 183
—voir aussi Lutte intégrée; Phytopathologie
Entomology
national identification service, 103
of cereals, research specialization, 141
of fruit and vegetable crops, research specialization, 39, 63, 67
plant, research specialization, 34, 53, 74, 98–100, 175, 183
research specialization, 31, 74–75, 98–99, 183
—see also Pest control; Plant pathology

- Entz, T., 163
- Environment
- agricultural pollution, research specialization, 89, 101, 137
 - agricultural research centre, 101, 104
 - manure gases, 92
 - policy, 11–12
 - see also Pest control
- Environnement
- centre de recherches agricoles, 101, 107–109
 - gaz de fumier, 95
 - politique agricole, 11, 13–14
 - pollution agricole, spécialité en recherche, 89, 101, 137
 - voir aussi Lutte intégrée
- Erable, sirop d', 59
- Erfle, J.D., 88
- Erlandson, M.A., 141
- Erosion Productivity Impact Calculator, 145
- Erucic acid/acide érucique, metabolisme/métabolisme, 90
- Estabrooks, E.N., 44
- Ewanus, D.J., 142
- F
- Fahmy, M.H., 49
- Fahmy, S., 100
- Fairey, D.T., 155
- Fairey, N.A., 155
- Fairfull, R.W., 90
- Farm buildings
- natural ventilation, 92
 - research specialization, 89
 - see also Agricultural engineering
- Farmer, C., 49
- Farnworth, E.R., 88
- Farries, B.C., 165
- Fedak, G., 114
- Federal policy, coordination of, 11–12
- Feed crops
- digestibility, 179
 - research specialization, 34, 87–88
 - wheat, barley, and clover, 35
 - see also Barley; Corn; Forage; Oats; Wheat
- Feldman, M., 98, 101
- Fenugreek/Fenugrec, prairie-adapted, 128, 130
- Fernandez, M.R., 150
- Fernet, C., 49
- Fescue, 146, 156
- see also Forage
- Fétuque, 147, 157
- voir aussi Fourrage
- Fields, P., 132
- Finance and administration—see Management Strategies and Services
- Fiser, P.S., 90
- Fisher, L.J., 172
- Fitzpatrick, S.M., 183
- Flame chlorosis, 132
- Flavonoids/Flavonoïdes, 90, 92
- Flax
- fusarium wilt and rust resistance, 128
 - potato aphid in, 133
 - research specialization, 127
 - zinc and phosphorus fertilizers, 124
- Fléole des prés—voir Fourrage
- Flies, 102, 165
- see also Diptera
- Fobert, L.R., 158
- Foglietta, C., 22
- Fongicides, pour fonte des semis chez le canola, 144
- Food sciences
- assorted tests in, 128
 - biotechnology, 58
 - food and feed safety, 87
 - food preservation and storage, 59
- Francophone program, 60
- industry research facilities, 60
- meats, research specialization, 58, 158
- milk industry, research specialization, 58
- quality and analysis, research specialization, 88
- packaging studies, 60–61
- processing and storage studies, 41, 60
- publications in, 25
- research specialization, 39, 58–59, 87–88, 175
- statistical support for, 25
- technology transfer, 17–18, 58
- vegetable processing, research specialization, 58
- see also Agricultural engineering; Centre for Food and Animal Research
- Footitt, R.G., 98
- Forage
- age of stand and seed production, 156
- Forage
- agronomy of, 32
 - alfalfa, barley, and triticale studies, 45
 - assorted studies, 166
 - nutritional studies, 51, 56, 151, 172, 179
 - fertilizers for, 124, 146
 - fescue management, 146
 - grasses and legume mixtures, 73
 - insect predation on, 138
 - new grass cultivars, 116
 - orchardgrass and alfalfa trials, 40
 - preservation, 51, 146, 159, 172–173, 179
 - research specialization, 53, 141–142, 150, 163
 - seeding conifer stands, 179
 - silage storage, 73
 - timothy genotypes, 55
 - weed control in, 146
 - yield and quality, 173
 - zinc deficiency in, 180
- Ford, G.R., 75
- Forney, C.F., 39
- Foroud, N., 164
- Forster, R.J., 88
- Fort Vermillion Experimental Farm/Ferme expérimentale (Beaverlodge), 155, 156, 157
- Fortin, A., 88
- Fortin, J., 59
- Fortin, M.-C., 101
- Foster, A.E., 40
- Fourrage
- agronomie du, 33
 - carence de zinc, 181
 - conservation, 50, 148, 160, 173, 180
 - ensilage, 72
 - études en nutrition, 50, 54, 152, 172, 180
 - données assorties, 168
 - mélanges de graminées et de légumineuses, 72–73
 - engrais pour le, 125, 148
 - ensemencement de pinèdes, 180
 - essais avec dactyle pelotonné et luzerne, 41–42
 - essais avec luzerne, orge et triticale, 46
 - génotypes de la fléole des prés, 54
 - gestion de la fétuque, 147
 - lutte contre les mauvaises herbes, 147
 - nouveaux cultivars de graminées, 117
 - prédation des insectes, 139
 - production de graines en fonction de l'âge du peuplement, 156–157
 - rendement et qualité, 173–174
 - spécialité en recherche, 53, 141–142, 150, 163
- Fox, C.A., 101
- Fraises
- chlorose marginale modérée, 185
 - paillis d'hiver de polyéthylène, 46
 - résidus du glyphosate, 138
 - résistance au stèle rouge, 64
 - variation des, 106
- Fraleigh, B., 99
- Framboises, nouveau cultivar, 129
- Fraser, J., 163
- Fraser, W.R., 100
- Fraser, D.G., 90
- Frazer, B.D., 183
- Fredericton Research Station/Station de recherches (N.B.), 44–48
- Freeze, B.S., 164
- Frégeau-Reid, J., 115
- Frelighsburg, Sous-station/substation (Saint-Jean-sur-Richelieu), 65
- French, C.J., 183
- Frève, A., 50
- Frey, D.H., 172
- Freyman, S., 172
- Friel, D., 20
- Froid, Congrès international sur le, 59
- Fromages, 59–60
- Fumier, gaz de, 95
- Fungi
- as bioherbicide, 138
 - cell-wall transport, 77
 - Cochliobolus sativus* conidial production, 143
 - fucocoumarin production in vegetables, 80–81
 - pesticide breakdown, 105
 - production and storage of *Trichoderma harzianum*, 79
 - research specialization, 99
 - systematic studies, 103
 - see also Mycology; Mycotoxins
- Fungicides, for damping-off in canola, 143
- Furlan, V., 53
- Fusarium
- corn cultivar resistance, 115
 - head blight, 132
 - nucleation/nocléation, 54, 55
 - wheat cultivar resistance, 36, 115
- G
- Gagné-Giguère, S., 49
- Gagnon, J., 58
- Gamble, D.S., 101
- Gamete/embryo technology, 89, 90
- Garber, L., 20
- Gariépy, C., 58
- Garton, R.W., 67
- Gaudet, D.A., 163
- Gaul, S.O., 39
- Gaunce, A.P., 175
- Gauthier, E., 58
- Gavora, E., 98
- Gavora, J.S., 88
- Gawley, C., 20
- Gaynor, J.D., 68
- Gehl, D.T., 151
- Gélinas, P., 58
- Genebanks
- for ornamentals, 81
 - seed genebank centre, 99, 103, 105
- Genest, C., 63
- Genetics, research specialization, 88–89, 114
- Génétique, spécialité en recherche, 88–89, 114
- Génie agricole
- pulvérisateur portatif, 145
 - spécialité en recherche, 44, 63, 175
 - structures agricoles, 89
 - tarière portative à vapeur pour replantation des pommiers, 178
 - transformation des oléagineux, 160
 - voir aussi Sciences alimentaires
- Gerber, G.H., 132
- Germain, M., 53
- Gestion, stratégies et services de, 20–21
- Gibson, G.A.P., 98
- Giffen, D.W., 141

- Gijzen, M.R., 74
 Gilbert, J., 131
 Gill, C.O., 158
 Gillespie, D.R., 172
 Ginns, J.H., 99
 Girard, B., 175
 Girard, C.L., 49
 Gleddie, S.C., 114
 Glenlea Field Station/Champs d'expérimentation (Winnipeg), 133, 135
 Glucans, β -, in oat gum/dans la gomme d'avoine, 90, 92
 Glucides, analyse des, spécialité en recherche, 88
 Godard, D., 22
 Godfrey, L.C., 175
 Goettel, M.S., 163
 Goplen, B.P., 141
 Gossen, B.D., 141
 Goulet, H., 98
 Gouvêa, S., 87
 Grace, B., 11, 164
 Grain borer, pheromone trapping, 133
 Graminées
 études, 106
 spécialité en recherche, 99, 150
 —voir aussi Fourrage; graminées individuelles
 Grandhi, R.R., 123
 Granger, R.L., 63
 Grant, C.A., 123
 Grapes—see Viticulture
 Grasses
 research specialization, 99, 150
 studies, 102
 —see also Forages; individual grasses
 Grasshoppers, 143
 Green, M.J., 34
 Green Plan, 11–12
 Greenbelt Experimental Farm/Ferme expérimentale (Nepean), 92, 95
 Greer, G.G., 158
 Gregorich, E., 101
 Grenon, L., 100
 Grover, R., 137
 Gruber, M.Y., 141
 Grunder, A.A., 88
 Gubbels, G.H., 127
 Guêpes, études et base de données, 105, 106
 Guilbault, L.A., 49
 Guindon, D., 53
 Gupta, U.C., 34
 H
 Haber, S.M., 131
 Hackett, A.J., 90
 Hagley, E.A.C., 75
 Halchuk, C.N., 24
 Hall, I., 25
 Hall, J.W., 183
 Hall, P., 24
 Hall, T.W., 164
 Hamill, A.S., 67, 68
 Hamilton, K.G.A., 98
 Hamilton, R.L., 115, 183
 Hamilton, R.M.G., 40
 Hampson, M.C., 31
 Harder, D.E., 131
 Harding, H., 141
 Hardman, J.M., 39
 Hardwick, D.F., 99
 Haricots, 69, 168, 185
 Harker, K.N., 158
 Harrington Research Farm/Ferme expérimentale (Charlottetown), 36, 37
 Harris, L., 114
 Harris, P., 163
 Harrow Research Station/Station de recherches (Ont.), 67–71
 Harwalkar, V.R., 88
 Hayes, J.P., 24
 Hayhoe, H.N., 101
 Hedges, B.R., 67
 Hefford, M.A., 88
 Hemiptera/Hémiptères, research
 specialization/spécialité en recherche, 98
 Herbes, mauvaises—voir Herbicides; Lutte intégrée; Malherbologie
 Herbicides
 biological/biologique, 79, 80, 138, 139
 brome control and crop tolerance, 165
 lutte contre le brome et tolérance des cultures, 167
 and malting barley/et maltage de l'orge, 124, 125
 physiology/physiologie, 137
 tralkoxydim, 159
 2,4-D degradation/dégradation, 137, 138
 Herbar des plantes vasculaires, 109
 Herbier national de mycologie
 Heslop, L.C., 17
 Hickleton, P.R., 39
 Hidirolou, M., 88
 Hildebrand, P.D., 39
 Hiley, J.C., 101
 Hill, B.D., 163
 Hinks, C.F., 141
 Ho, K.M., 115
 Ho, S.K., 87
 Hogue, E.J., 175
 Holmstrom, D.A., 101
 Holt, N.W., 150
 Hope, H.J., 115
 Horticulture
 national program for/programme national d' 12, 13
 research specialization/spécialité en recherche, 44, 67
 —see also/voir aussi Plantes ornementales; Ornamentals
 Horton, P.R., 142
 Howarth, R.E., 141
 Howes, N.K., 131
 Hsaio, A.I., 137
 Huang, H.C., 163
 Huber, J.T., 98
 Hudon, M., 63
 Huffman, E.C., 101
 Hughes, S.J., 99
 Hume, L., 137
 Hunt, D.W., 67
 Hunter, D.M., 67
 Hunter, J.H., 150
 Hurry, L.E., 34
 Hutcheson, D.S., 141
 Hydrantoinases, production, 59, 60
 Hymenoptera/Hyménoptères, research
 specialization/spécialité en recherche, 98
 I
 ICAR—see Inventory of Canadian Agri-food Research
 Ihnat, M., 101
 Indian Head Experimental Farm/Ferme expérimentale (Swift Current), 151, 152, 153
 Industrie
 Bureau des relations avec l', 17, 18–19
 ententes de collaboration et permis, 17, 18–19
 installations pour recherches alimentaires, 59
 Industry
 collaborative agreements and licensing contracts, 17–18
 research facilities for food science, 60
 Industry Relations Office, 17–19
 Insectes—voir Entomologie; Lutte intégrée
 Insects—see Entomology; Pest control
 Intellectual property, 17, 18
 International policy and coordination, 12, 17–18
 Inventaire de la recherche agro-alimentaire au Canada (IRAC), 26
 Inventory of Canadian Agri-food Research (ICAR), 25
 Irrigation, research specialization/spécialité en recherche, 164, 175, 175
 Isfan, D., 53
 Ivan, M., 88
 Ivany, J.A., 34
 J
 Jackson, E.D., 39
 Jackson, H.A., 90
 Jambe noire (canola), 144
 Jame, Y.W., 150
 Jamieson, A.R., 39
 Jan, E.Z., 142
 Janzen, H.H., 164
 Jardins de plantes ornementales (Ferme expérimentale centrale), 117
 Jarvis, W.R., 67
 Jeck, S.C., 101
 Jefferson, P.G., 150
 Jenkins, K.J., 88
 Jensen, B.G., 183
 Jensen, K.I.N., 39
 Jeremiah, L.E., 158
 Jerusalem artichoke, flour production, 91
 Jewett, T.J., 67
 Johannis, J., 17
 Johansson, G.I., 141
 John, M.K., 11
 Johnson, D.L., 163
 Johnson, P.J., 150
 Johnson, P.W., 39
 Johnston, H.W., 34
 Joncas, S., 63
 Jones, A., 101
 Jones, D.D., 158
 Jones, John D., 89, 92
 Judd, G., 175
 Jui, P.Y., 24
 K
 Kalab, M., 88
 Kalt, W., 39
 Kamloops Research Station/Station de recherches (Summerland), 175, 178, 179–181
 Kappel, F., 175
 Kapuskasing, Ferme expérimentale/Experimental Farm (Ont.), 72–73
 Kara, V., 24
 Kastelic, J.P., 164
 Kawchuk, L.M., 163
 Kealey, B., 11
 Keane, V., 141
 Kelleher, J.S., 99
 Kelowna Substation/Sous-station (Summerland), 178, 179
 Kempler, C., 172
 Kenaf, 79, 80
 Kenaschuk, E.O., 127
Kengyilia, 102, 106
 Kennett, J.R., 24
 Kentville Research Station/Station de recherches (N.S.), 39–43
 Khan, S.U., 101
 Khanizadeh, S., 63
 Kibite, S., 158

- Kichuk, D.M., 141
 Kiehn, E.A., 127
 Kielly, G.A., 150
 Kim, W.K., 131
 Kimpinski, J., 34
 Kindersley Project Farm/Ferme satellite (Saskatoon), 144
 King, B.R., 24
 King, R.R., 44
 Kirkland, K.J., 143
 Knipfel, J.E., 150
 Knowles, R.P., 142
 Knox, R., 150
 Kodama, H., 101
 Kokko, E.G., 163
 Kolmer, J.A., 131
 Kovacs, M.I.P., 131
 Kowalenko, C.G., 172
 Kozak, L.M., 100
 Kozub, G.C., 163
 Kramer, J.K.G., 88
 Krehm, H.S., 24
 Krupka, R.M., 74
 Kucy, R.M.N., 127
 Kudirka, D.T., 114
 Kunelius, H.T., 34
- L**
 La Pocatière Experimental Farm/Ferme expérimentale (Lennoxville), 49, 50, 51
 Labelle, J.-G., 17
 Laberge, S., 53
 Lachance, A.C., 87
 Lacombe Research Station/Station de recherches (Alta.), 158–162
 Lactococques, en fromage fait avec du lait concentré, 60
 Laferrière, J., 24
 Laflamme, L.F., 11, 40
 Lafond, G.P., 150
 Lafontaine, J.D., 98
 Lafrenière, C., 72
 Laing, C.D., 24
- Lait**
 gène pour variante B de caséine, 93
 produits de l'ultrafiltration, 92–93
 utilisation des dérivés dans les produits de boulangerie, 60
 —voir aussi Bovins laitiers; Fromages
- Laitière**
 initiatives en recherches, 13
 microbiologie et chimie en recherches, 58
 transformation des eaux résiduaires, 109
 —voir aussi Bovins laitiers
- Lalande, R., 53
 Lamarche, F., 59
 Lamarre, M., 64
 Lamb, R.J., 132
 Lamontagne, L., 100
 Lamoureux, C., 24
- Land resources**
 mapping and databases, 103
 national services, 100, 103–105
 —see also Soils
- Landry, B., 63
 Landry, J.F., 98
 Lane, W.D., 175
 Langford, C., 87
 Lapiere, H., 49
 Lapsley, K.G., 58
 Lareau, M.J., 63
 Larney, F.J., 164
 Laroche, A., 163
 Larocque, L., 20
 Larose, J., 24
- Lashburn Project Farm/Ferme satellite (Saskatoon), 144
Lathyrus, 127, 128, 129–130
 Laurendeau, L., 58
 Lavaltrie, Sous-station/substation (Saint-Jean-sur-Richelieu), 65
 Lavell, S., 87
 Lawrence, R.A., 39
 Layne, R.E.C., 67
 Lazarovits, G., 74
 Leaf roller, 65
 Leaf rust—see Rust
 Leblanc, J., 20
 LeBlanc, D.I., 39
 LeBlanc, P.V., 45
 Lee, A.J., 90
 Lee, B., 58
 Lees, G.L., 142
 Lefkovich, L.P., 24
 Lefrançois, M., 88
 Leger, D.A., 87
 Légère, A., 53
 Legge, W.G., 123
 Leggett, F., 163
- Légumes**
 amélioration génétique, 33
 évaluation de la conservation et de la fraîcheur, 173
 furocourmarines dans les, 81
 l'imazéthapyr contre les mauvaises herbes, 42
 larves phyllophages dans le brocoli, 47
 maladies virales, 184–185
 nouveaux croisements de tomates, 69
 physiologie, spécialité en recherche, 172
 recherches sur la production des, 32
 de serre, 67, 69, 172
 spécialité en recherche, 63, 67
 pour la transformation, 64
 transformation des—voir Sciences alimentaires
 tunnels de plastique pour, 42
 —voir aussi Pommes de terre
- Leisle, D., 131
 Lemieux, C., 53
 Lendrum, C.W.B., 150
 Lennoxville, Station de recherches/Research Station (Que.), 49–52
 Lentils/Lentilles, nitrogen fixation/fixation de l'azote dans les sols, 151, 152
 Leonard, M.L., 90
 Lepidoptera/Lépidoptères, research specialization/spécialité en recherche, 98
 LeSage, L., 98
 Lessard, M., 90
 Lethbridge Research Station/Station de recherches (Alta.), 163–171
 Lévesque, A., 53
 Leyshon, A.J., 137
 Licensing agreements/Licenses, concessions des, 17, 18, 19
 Lievers, K.W., 17
 Lin, C.S., 24, 90
- Lin**
 fertilisation avec du zinc et du phosphore, 126
 flétrissure fusarienne et résistance à la rouille, 129
 puceron de la pomme de terre chez le, 135
 spécialité en recherche, 127
- Lin, W.C., 172
 Lindquist, E.E., 98
 Lindwall, C.W., 164
 Liptay, A., 67
 Liu, T.P., 155
- Livestock**
 code of animal welfare practice, 12
 —see also Beef; Feeds; Pork; Poultry; Sheep
- Loeppky, G., 127
 Loeppky, H.A., 142
 London Research Centre/Centre de recherches (Ont.), 74–83
 Loon Lake Project Farm/Ferme satellite (Saskatoon), 144
 Looney, N.E., 175
 Loopers, 102
 Lorion, J., 24
 Luciuk, R.W., 150
 Luffman, M., 76
 Lukow, O.M., 131
- Lutte intégrée**
 arbres fruitiers, 40, 64, 81
 base de données sur les insectes nuisibles, 106
 et bleuets, 32–33
 dans les céréales entreposées, 134–135, 141
 chimie environnementale et lutte biologique, 137
 dégradation des produits chimiques par les bactéries, 78
 effets du cucujide roux, 135
 essais en horticulture, 64
 lutte biologique, 77–78, 107
 lutte contre le carpocapse de la pomme, 178
 mécanismes moléculaires, 78
 nouvelles méthodes, 13
 pièges à phéromones, 135
 résistance aux insecticides de la fausse teigne des crucifères, 77–8
 spécialité en recherche, 74–75, 131, 137
 système d'information sur la recherche, 26–27
 systèmes intégrés, 79
 —voir aussi Entomologie; Malherbologie
- Luzerne**
 densité des semis et lutte contre les mauvaises herbes, 168
 falcata, 148
 fertilisation potassique, 54
 maturation hâtive, 126
 posc dans un pâturage, 152
 pourriture phytophthoréenne, 54
 production de graines en fonction de l'âge du peuplement, 156–157
 races génétiques, 106
 rusticité aux hivers extrêmes, 145, 152
 spécialité en recherche, 99
 tolérance au gel, 54
 traitement des graines, 180
 —voir aussi Fourrage
- Lynch, D.R., 163
 Lynn, C.E., 141
 Lysyk, T.J., 164
- M**
 Ma, C.-Y., 88
 MacDonald, C., 100
 MacDonald, K.B., 100
 Machinerie agricole—voir Génie agricole
 MacLeod, J.A., 34
 Madhosingh, C., 11, 74
 Mahadevan, S., 88
 Mains, W.H., 163
 Mais, 181, 125
 —voir aussi Bétail, cultures de; Céréales; Fourrage
 Majak, W., 176
 Major, D.J., 163
 Makowski, R.M.D., 137
 Malherbologie
 lutte contre le souchet comestible, 65
 en fourrages, 147–148
 lutte biologique, spécialité en recherche, 137, 163
 réunion nationale sur la, 13

- spécialité en recherche, 53, 68
—voir aussi Herbicides
- Malhi, S.S., 158
- Malyk, M., 131
- Management Strategies and Services, 20–21
- Manure gas, 92
- Manyberries, Sask.—see/voir Onefour Substation/Sous-station
- Maple syrup, *Enterobacter* fermentation, 61
- Marehand, L., 24
- Mareotte, M., 59
- Marketing, program/programme, 17, 18
- Marks, C.F., 74
- Marriage, P.B., 98
- Marshall, W.H., 163
- Martel, P., 63
- Martens, J.W., 11
- Martin, R.A., 34, 183
- Masner, L., 99
- Mason, P.G., 141
- Massé, D.I., 90
- Mathur, S.P., 101
- Matriaire inodore, 139
- Matsumoto, T., 183
- Matte, J.J., 49
- May, K.W., 164
- Mazza, G., 127
- MeAlpine, J.F., 99
- McAndrew, D.W., 158
- McBeath, D.K., 44
- McCaig, T.N., 150
- McCartney, D.H., 142
- McCaughy, W.P., 123
- McClelland, L.A., 164
- McConkey, B.G., 150
- McElgunn, J.D., 155
- McElroy, A.R., 115
- McGarvey, B.D., 75
- McGinn, S.M., 164
- McGinnis, D.S., 158
- McGregor, D.I., 141
- McGregor, E.E., 17
- McGuffin, W.C., 99
- McIntyre, G.I., 137
- McKay, R.M., 123
- McKellar, R.C., 87
- McKelvey, B.J., 87
- McKenzie, D.B., 31
- McKenzie, J.S., 114
- McKenzie, R.I.H., 131
- McLaughlin, N.B., 101
- MeLeod, C.D., 44
- MeLeod, D.G.R., 74
- MeLeod, J.G., 150
- McMenamin, H., 163
- McMillan, E.K., 24
- McMullan, P.M., 123
- McMullin, R.W., 163
- McNeil, R., 24
- McQueen, R.E., 44
- McRae, K.B., 39
- Mears, G.J., 164
- Meat science and technology, research specialization, 58, 158
- Meats—see specific meat types
- Meheriuk, M., 175
- Melfort Research Station/Station de recherches (Saskatoon), 142, 145–148
- Meloche, F., 115
- Menthe poivrée, 80
- Menzies, D.R., 67
- Menzies, J.G., 172
- Messier, R., 63
- Metealf, J.G., 76
- Miehalayna, W., 100
- Michaud Experimental Farm/Ferme expérimentale (Fredericton), 45, 46, 47
- Michaud, M.H., 63
- Miehaud, R., 53
- Michelutti, R., 67
- Microbiologie, des aliments, 59–60
spécialité en recherche, 58, 87
laitière, 60
lutte bactérienne contre la pourriture chez les pommiers, 178
maladies alimentaires, spécialité en recherche, 87
des plantes, spécialité en recherche, 53
transfert des gènes pour la production d'amylase et de xylanase, 167
transport des bactéries pariétales, 78
de la viande, 58, 160
spécialité en recherche, 158
virologie des plants, spécialité en recherche, 183
- Microbiology
amylase and xylanase gene transfer, 165
bacterial cell-wall transport, 77
bacterial control of apple tree rot, 177
dairy, 61
food, assorted studies, 60–61
research specialization, 58, 87
meat, 58, 158
research specialization, 158
plant, research specialization, 53
virology, research specialization, 183
- Miki, B.L., 114
- Milburn, P.H., 44
- Milk
gene for B variant of casein, 90
ultrafiltration products, 90
—see also Cheeses; Dairy cattle; Dairy industry
- Miller, J.D., 114
- Miller, S.R., 76
- Miller, S.S., 88
- Millette, J.A., 101
- Mills, J.T., 132
- Mills, P.F., 155
- Miner, J.R., 39
- Mir, P.S., 176
- Mir, Z., 176
- Misencr, G.C., 44
- Mites
brown wheat mite, 166
predators, 184
research specialization, 63, 98
soil and water, 102
- Modler, H.W., 87
- Molnar, J.M., 172
- Molnar, S.J., 114
- Moon, D.E., 101
- Morand, J.B., 67
- Morden Research Station/Station de recherches (Man.), 127–130
- Moresoli, C., 58
- Morgan Jones, S.D., 158
- Morin, A., 58
- Morris, G.F., 20
- Morris, R.G., 31
- Morrison, M.J., 115
- Morrison, B.A., 24
- Mortensen, K., 137
- Mouches
d'étable, 167
parasites, 106
- Moulin, A.P., 142
- Moutardes, 144, 168
- Moutons, 50, 167–168
—voir aussi Ruminants/Rumen
- Moyer, J.R., 164
- Moyle, A.L., 175
- Mucha, H.M., 87
- Muendel, H.-H., 164
- Muir, A.D., 142
- Mulligan, G.A., 99
- Mullin, W.J., 88
- Munroe, E.G., 99
- Munroe, J.A., 90
- Murphy, A.M., 44
- Murray, A.C., 158
- Murray, D.J., 165
- Mustards, 143, 166
- Mutuura, A., 99
- Mycology, research specialization, 74–75
- Mycothèque canadienne, 109
- Mycotoxins/Mycotoxines, 87, 90, 92, 114
- N
- Nadeau, P., 53
- Nadcau, T., 53
- Nappan Experimental Farm/Ferme expérimentale (Kentville), 40, 41, 43
- Narasimhalu, P.R., 34
- Nass, H.G., 34
- National Mycological Herbarium, 105
- Nazarowec-White, M., 87
- Neilsen, G.H., 175, 176
- Neish, G.A., 163
- Nelson, D.L., 155
- Nelson, S., 101
- Nematodes/Nématodes
cover crop suppression, 79
DNA fingerprinting for taxonomy, 184
nematicide biologique, 64
organie nematicide, 65
réduction par les cultures de couverture, 79
research specialization/spécialité en recherche, 34, 63, 75, 183
séparation taxonomique, 184
- Neve, D., 172
- Newberry, R.C., 172
- Newell, A., 155
- Nickerson, N.L., 39
- Nielsen, B.K., 17
- Niemi, P., 176
- Nolin, M.C., 101
- Noll, J.S., 131
- Normandin, Ferme expérimentale/Experimental Farm (Sainte-Foy), 54, 54, 55, 56
- Northover, J., 75
- Nutrition, research specialization/spécialité en recherche, 88
- O
- Oats, 90, 115, 132, 143, 144
wild, 137–138, 143
—see also Cereals
- Oeufs, 89, 93
- Ogilvie, I.S., 64
- O'Hara, J.E., 99
- Oignons, 138
- Oilseeds
processing, 159
research specialization, 127, 141
resistance to root rot, 68
—see also Canola; Soybeans
- Oléagineux
résistance à la phytophtorose des racines, 69
spécialité en recherche, 127, 141
transformation, 160
—voir aussi Canola; Soja
- Olfert, O.O., 141
- Oliver, D.R., 99
- Olthof, Th.A.A., 75
- Onagre, 80

- Onefour Substation/Sous-station (Lethbridge), 164, 167, 169
- Onions, 137
- Oomah, B.D., 127
- Orge
- ADN chloroplastique, 106
 - chlorose panachée, 134
 - culture et rendement en grains, 55
 - formation de tiges, 160
 - foutragère, nouveau cultivar, 168
 - maltage et utilisation d'herbicides, 125
 - méthodes de travail du sol, 55
 - résistance au puceron russe de blé, 160
 - résistance aux moisissures, 116
 - résistance aux nématodes et rendement en grains, 36
 - rotations culturales, 157
 - semis direct, 50
 - spécialité en recherche, 99, 123
 - surveillance des maladies foliaires, 145
 - voir aussi Céréales
- Ornamental Gardens (Central Experimental Farm), 116
- Ornamentals
- Cotoneaster* and *Gypsophila* studies, 41
 - genebank, 81
 - research specialization, 64, 127
 - tomato spotted wilt virus study, 81
- Orr, W.M.S., 114
- Osterhout, T.D., 87
- O'Sullivan, P.A., 150
- Otis, T., 63
- Ouellet, D., 72
- Ouellet, T., 114
- Ovins—voir Moutons
- Owen, L.C., 176
- P
- Pachagounder, P., 132
- Padbury, G., 101
- Pageau, D., 54
- Palmer, R.G., 127
- Pandeya, R., 115
- Panneton, B., 63
- Pantekoek, J.F.C.A., 158
- Papadopoulos, A.P., 67
- Papadopoulos, Y.A., 40
- Paquet, A.M., 87
- Parchomchuk, P., 175
- Parent, M., 163
- Park, S.J., 67
- Parker, G.E., 150
- Parmelee, J.A., 99
- Pass Lake Range/parcours (Summerland), 180
- Passey, C., 58
- Pastures, 146–147
- see also Forage; Grasses
- Patents, 17
- Pathlow pasturage/pâturage (Melfort/Saskatoon), 147
- Patni, N.K., 90
- Paton, D., 142
- Patterson, G.T., 100
- Pattey, E., 101
- Pâtures, 148
- voir aussi Fourrage; Graminées
- Paul, J.W., 172
- Patches, 68, 177
- Pearen, J.R., 158
- Pears, 177
- Peas, field, 127, 128
- Pêches, 69, 179
- Pédologie—voir Sols
- Pelletier, G., 49
- Pelletier, Y., 44
- Penner, G.A., 131
- Penney, B.G., 31
- Peppermint, 79
- Perrin, P.W., 11
- Pesant, A.R., 49
- Peschken, D.P., 137
- Pest control
- alternative methods for, 12
 - biocontrol, research specialization, 103
 - in blueberries, 32
 - codling moth program, 177
 - database on insect pests, 102
 - effects of rusty grain beetle, 133
 - environmental chemistry and weed control, 137
 - genetic methods, 76
 - in grain storage, 133, 141
 - horticultural trials, 65
 - insecticide-resistant diamondback moths, 76
 - integrated systems, 79
 - microbial degradation of pesticides, 76
 - organic methods, 76
 - pheromone trapping of grain borer, 133
 - research specialization, 74–75, 131, 137, 141
 - in tree fruits, 40, 65, 80
- Pest Management Research Information (PRIS), 25
- Pesticides
- biodynamics/biodynamique, 104–105, 109
 - research specialization, 63, 87
 - spécialité en recherche, 63, 87
 - see also/voir aussi Pest control; Lutte intégrée
- Petit, H.V., 50
- Petitclerc, D., 49
- Petits fruits—voir Bleuets; Fraises; Pomologie
- Petrie, G.A., 141
- Pettapiece, W.W., 100
- Peuplier, 129
- Phillips, P.A., 90
- Phyllodie du trèfle, 117
- Phytopathologie, spécialité en recherche, 67, 74, 75, 175, 183
- Phytoprotection, spécialité en recherche, 53
- Phytotechniques, Centre de recherches, 114–119
- Picman, A.K., 114
- Pietrzak, L., 115
- Piette, G., 58
- Pigs—see Pork
- Pitt, H., 20
- Pivnick, K.A., 141
- Plan vert, 13–14
- Plant diseases
- national database, 103
 - research specialization, 67, 74–75, 99, 114, 175, 183
 - see also individual plants and disease types
- Plant Gene Resources of Canada, 99, 103, 105
- Plant Research Centre, 114–119
- Plants and plant sciences
- biotechnological research, 58, 114
 - DNA analysis, 65
 - genetics, research specialization, 114–115
 - microbial relationships, 105
 - poisonous, national information system, 102
 - research specialization, 53, 58, 98–99, 114–115, 183
 - see also Cereals; Entomology; Fungi; Horticulture; Oilseeds; Ornamentals; individual plants and crops
- Plantes
- analyse de l'ADN, 64
 - génétiques, spécialité en recherche, 114–115
 - interactions plantes-micro-organismes, 109
 - spécialité en recherche, 53, 58, 98–99, 114–115, 183
 - vénéneuses, système national d'information, 106
- Plantes, maladies
- base de données, 106
 - spécialité en recherche, 67, 74–75, 99, 114, 175, 183
- Plantes ornementales
- banque de clones, 81
 - études sur *Cotoneaster* et *Gypsophila*, 42
 - spécialité en recherche, 64, 127
 - surveillance de la maladie des taches bronzées, 81
- Platt, H.W., 34
- Plett, S., 123
- Plum curcilio, 65
- Poires, 179
- Pois de grande culture, 127, 129
- Policy
- coordination, 11–12
 - environmental and resource management, 11–12
 - industrial, 17–18
 - international, 11, 18
 - planning and analysis, 22
- Politique
- coordination de, 11, 13–14
 - industrielle, 18
 - internationale, 13, 19
 - planification et analyse de, 22–23
 - sur l'environnement et les ressources, 12–13
- Pomar, C., 49
- Pomeroy, M.K., 114
- Pommes
- brûlure bactérienne, 69
 - données assorties, 178
 - lutte contre les insectes nuisibles, 42
 - modèle informatisé pour la mise en marché, 42
 - porte-greffes de pommiers, 64, 178
 - voir aussi Arbres fruitiers
- Pommes de terre
- altise des tubercules, 185
 - amélioration génétique, 33
 - coeur creux, 129
 - colonisation du rhizosphère et stimulation de la croissance, 78
 - comme source de vitamine C et des fibres alimentaires, 92
 - congélation et état sanitaire des champs de semence, 168
 - couverture flottante en polypropylène, 73
 - lutte contre les mauvaises herbes et la pyrale du maïs, 37
 - multiplication des tubercules, 50, 73
 - nouveaux cultivars, 46
 - recherches sur les maladies des, 32
 - résistance au virus de l'enroulement, 168
 - spécialité en recherche, 34, 44
- Pommes de terre, flétrissure bactérienne et pommes de terre de semence, 185
- Pommier, S.A., 49
- Pomology/Pomologie, research specialization/spécialité en recherche, 63, 76, 275
- see also/voir aussi Arbres fruitiers; Tree fruits; individual fruits; fruits individuelles
- Poplars, 128
- Porc/porcins
- classement des carcasses, 160
 - conception des cages de mise-bas, 94–95
 - expression génétique de la relaxine, 93–94
 - mordillement de la queue, 95
 - nutrition et génétique, spécialité en recherche, 123
 - prise d'eau pour porcelets après le sevrage, 125
 - production, spécialité en recherche, 158
 - qualité de la viande, 92
 - régimes alimentaires, 50
 - spécialité en recherche, 49, 123
 - suppléments alimentaires après le sevrage, 125

- transformation de la viande à l'état pré-rigor, 60
- viande
durée de conservation, 160
effets de la transformation et de la méthode de cuisson, 125
- Pork/pigs
carcass grading, 159
farrowing crates, 91
feed regimes for, 51
meat quality, 90
meat shelf-life, 159
nutrition and genetics, research specialization, 123
postlactation feed supplements, 124
processing and cooking effects, 124
production, research specialization, 158
relaxin gene expression in, 91
research specialization, 49, 123
tail-biting, 91
water intake for weaned piglets, 124
- Portage la Prairie Substation/Sous-station (Morden), 127
- Porte-case du trèfle rouge, 106
- Potato aphid, 133
- Potatoes
bacterial ring rot screening, 184
breeding research, 32
disease research, 31
freezing and disease status, 166
hollow heart, 128
multiplication of cultivars, 73
new cultivars, 45
plastic mulch for, 73
rapid multiplication, 51
research specialization, 34, 44
resistance to leafroll virus, 166
rhizosphere colonization and growth stimulation, 77
tuber flea beetle, 184
vitamin C and fiber content, 90
weed and corn borer control, 35
- Potter, J.W., 75
- Poule/poulet—voir Volaille
- Poultry
disease resistance, 90
grower and finishing diets, 40
nutrition, research specialization, 88
rearing practices for layer breeders, 91–92
tryptophan and wing flapping, 173
research specialization, 40
- Poushinsky, G., 75
- Poysa, V.W., 67
- Prange, R.K., 39
- Pree, D.J., 75
- Prelusky, D.B., 87
- Prévost, D., 53
- Primrose, evening, 79
- Prince George Experimental Farm/Ferme expérimentale (Summerland), 179, 180, 181
- Privé, J.-P., 45
- Proeunier, J.D., 131
- Produits chimiques, métabolisme des, spécialité en recherche, 87
- Propriété intellectuelle, 18, 19
- Protéines
chimie et propriétés des, spécialité en recherche, 88
du lactosérum, 60
protéase virale, 144
purification par l'électrodialyse, 59
- Proteins
chemistry and properties, research specialization, 88
electrodialytic purification, 61
viral protease, 143
- whey, 61
- Proudford, K.G., 31
- Proulx, J.G., 50
- Proulx, M., 45
- Publications, program/programme de, 25–26
- Puceron de la pomme de terre, 135
- Puceron russe du blé, 145, 160, 168
- Pucerons, guide complet, 106
- Pulvérisateur portatif, 145
- Punaise terne, 64
- Q
Quamme, H.A., 175
Quick, B.N., 155
Quinton, D.A., 176
- R
Rahnefeld, G.W., 123
Rakow, G.F.W., 141
Ramsay, S., 123
Rancy, J.P., 141
Rashid, K.Y., 127
Raspberry, new cultivar, 128
Raworth, D.A., 183
Reaney, M.J.T., 142
Reaney, R.B., 176
- Recherches
coordination des, 13–14
distribution des renseignements des, 26–27
gestion des, 18, 20–21
programme de publication des, 26
- Red stele, 65
- Redhead, S.A., 99
- Reeder, R.D., 75
- Rees, H.W., 101
- Refrigeration, International Congress on, 60
- Regina Research Station/Station de recherches (Sask.), 137–140
- Reid, H.A., 123
- Reid, L., 114
- Reimer, M.P., 127
- Relations internationales, 13, 17, 19
- Relaxin/Relaxine (porcine), 91, 93–94
- Research Coordination Directorate, 11–14
- Research
coordination, 11–12
information sharing, 25
management, 18, 20–21
publication program, 25
- Research Program Service, 24–28
- Resource conservation, 11–12
—see also Land resources; Soils; Water
- Ressources, conservation des, 13–14
—voir aussi Sols; Eaux; Terre, ressources de
- Rex, B.L., 127
- Reyes, A.A., 75
- Reynolds, A.G., 175
- Reynolds, L.B., 75
- Reynolds, W.D., 101
- Rhizobium and rhizosphere/et rhizosphère
assorted studies, 156
in cold soils, 55
dans les sols frais, 54
données assorties, 156
genetic engineering, 116
génie génétique, 117
et la lutte contre les mauvaises herbes, 168
research specialization/spécialité en recherche, 114
in weed control, 166
- Rice, W.A., 155
- Richard, C., 53
- Richards, J.E., 44
- Richards, K.W., 163
- Richer-Leclerc, C., 64
- Ridge Farm/Ferme Ridge (Harrow), 68, 69
- Rioux, R., 50
- Robert, L., 114
- Robert, S., 49
- Robertson, J.A., 123
- Robichon-Hunt, L.M., 11, 88
- Robinson, J.A., 40
- Robinson, K.J., 176
- Robinson, P.H., 44
- Robitaille, G.A., 114
- Rochette, P., 101
- Rochon, D.M., 183
- Rodd, A.V., 40
- Rode, L.M., 164
- Rodrique, N., 58
- Ronald, W.P., 183
- Ronning Mains, C.M., 163
- Rosa, N., 75
- Roses, 65
- Ross, A.G., 164
- Ross, G.J., 101
- Rostad, H.P.W., 100
- Rotter, B.A., 87
- Rouille, 116, 134, 139
- Rousseau, N., 24
- Roy, D., 58
- Roy, G.L., 72
- Roy, P., 58
- Roy, R.C., 75
- Rudnitski, S., 24
- Ruminants/rumen
bacterial plasmids, 91
physiologie des, spécialité en recherche, 164, 176
physiology, research specialization, 164, 176
plasmides bactériens du, 94
protein protection and absorption in, 91
protéines protégées de soja, 94
protozoaires du, 94
protozoal population in, 91
research specialization, 88
spécialité en recherche, 88
- Russell, L.F., 88
- Russian wheat aphid, 143–144, 159, 166
- Rust, 115, 132, 138
- Rye, 151, 173
—see also Cereals
- S
Sabour, M.P., 90
- Sabourin, H., 31
- Sadasivaiah, R.S., 164
- Safflower, 166
- Saindon, J.G.S., 164
- Sainte-Clotilde, Sous-station/substation (Saint-Jean-sur-Richelieu), 65
- Saint-David-de-l'Auberivière, Ferme expérimentale/Experimental Farm (Sainte-Foy), 55, 56
- Sainte-Foy, Station de recherches/Research Station (Que.), 53–57
- St-Gelais, D., 58
- Saint-Hyacinthe, Centre de recherche et de développement sur les aliments/Food Research and Development Centre (Que.), 58–62
- Saint-Jean-sur-Richelieu, Station de recherches/Research Station (Que.), 63–66
- St. John's Research Station/Station de recherches (Nfld.), 31–33
- St-Yves, A., 53
- Sanderson, J.B., 34
- Sanfacon, H., 183
- Sanford, K.A., 39
- Sarrasin, 127
- Saskatoon Research Station/Station de recherches (Sask.), 141–149

- Sather, A.P., 158
 Saucier, L., 87
 Sauer, F.D., 88
 Sauterelles, 144
 Savage, D., 49
 Savard, M.E., 114
 Savile, D.B.O., 99
 Scantland, F., 24
 Schaber, B.D., 164
 Schaefer, A.L., 158
 Schmid, D.A., 20
 Schmid, F., 100
 Schmidt, A.C., 99
 Schneider, E.F., 114
 Schnitzer, M., 101
 Schwartz, M., 99
 Sciences alimentaires
 appui statistique, 27
 biotechnologie, 58
 conservation des aliments, 59
 essais assortis, 129
 études sur la transformation et l'entreposage
 des aliments, 42
 installations pour recherches industrielles, 59
 programme francophonie, 59
 programmes de recherche sur les, 14
 publications sur les, 26
 salubrité des aliments pour humains et
 animaux, 87
 spécialité en recherche, 175
 spécialité en recherche, 39, 58–59, 87–88
 transfert de technologie, 17, 18–19, 58
 des légumes, spécialité en recherche, 58
 —voir aussi Centre de recherches alimentaires
 et zootechniques; Génie agricole
 Sclerotina, 166
 Scott Experimental Farm/Ferme expérimentale
 (Saskatoon), 142–143, 144, 145
 Scott, T.A., 172
 Seabrook, J.E.A., 44
 Seaman, W.L., 114
 Seed Genebank, 99, 103, 105
 Seguin-Swartz, G., 141
 Seifert, K.A., 99
 Seigle, 152, 173
 —voir aussi Céréales
 Selby, C.J., 101
 Selles, F., 150
 Semen—see Gamete/embryo technology
 Services aux programmes de recherches, 24–28
 Severn, A., 20
 Sharkey, M.J., 99
 Sheep, 51, 166
 —see also Ruminants/rumen
 Sherman, S., 98
 Shewell, G.E., 100
 Shields, J., 100
 Shipp, J.L., 67
 Shoemaker, R.A., 100
 Sholberg, P.L., 175
 Shrestha, J.N.B., 90
 Siddiqui, I.R., 88
 Silage—see Forage
 Simard, R., 53
 Simmonds, D., 114
 Simmonds, J.A., 114
 Simons, R.G., 123
 Singh, J., 114
 Singh, R.P., 44
 Singh, S., 101
 Sinha, R.C., 114, 115
 Sinha, R.N., 132
 Small, E., 99
 Smetana, A., 98
 Smirle, M.J., 175
 Smith, C.A.S., 100
 Smith, E.G., 164
 Smith, F., 24
 Smith, I.M., 98
 Smith, R.E., 100
 Smith, R.F., 39
 Smith, T.M., 39
 Smithfield Experimental Farm/Ferme
 expérimentale (Vineland/London), 81
 Smut, wheat, 132
 Soils and soil management
 biochemistry, research specialization, 172
 carbon database, 103
 drainage studies, 31–32, 45
 dryland, research specialization, 150, 164
 dykeland, 41
 effects of short crop rotations, 151–152
 federal policy, 11–12
 instrumentation of runoff and drainage, 68
 lentils and nitrogen fixation, 151
 measurement of aggregate crushing energy, 146
 phosphorus content, 159
 process and properties, 104–105
 radar backscatter measurement, 166
 research specialization, 44, 53, 100, 150
 sodium content, 152
 soil science specialization, 68
 statistical support for research, 25
 sulfur fertilizer and herbicide applications, 165
 sustainable productivity research, 100–101, 104
 —see also Land resources; Tillage
 Soja
 attirance par les pathogènes, 78
 nouvelles lignées de, 117
 programme d'amélioration pour le, 114
 protéines protégées dans le tourteau, 94
 résistance à la phytophthorose des racines, 69
 spécialité en recherche, 67, 114
 Sols et gestion du sol
 appui statistique pour la recherche, 27
 aridoculture, spécialité en recherche, 150, 164
 base de données sur le carbone, 107
 biochimie, spécialité en recherche, 172
 centre de recherches, 100
 contenu de sodium, 153
 de polder, 42
 drainage des, 32
 effets des rotations culturales courtes, 153
 engrais soufrés et applications d'herbicides, 167
 essais en drainage, 46
 instruments pour mesurer le ruissellement et le
 drainage, 69
 lentilles et concentration d'azote, 152
 mesure de l'énergie de désagrégation des
 agrégats, 148
 mesure de la réflexion radar, 168
 processus et propriétés, 108
 qualité des, politique fédérale, 13
 spécialité en recherche, 44, 53, 100, 150
 recherches en pratiques culturales et
 conservation, 100–101, 107–108
 teneur en phosphore, 160
 —voir aussi Terres, ressources en
 travail
 ensemencement sans travail de sol,
 152–153
 instruments et méthodes, 36–37
 et qualité des eaux ruissellées, 77
 et résistance des sols à la pénétration des
 semis, 126
 et stabilité structurale du sol, 54
 Sonntag, B.H., 163
 Soon, Y.K., 155
 Soroka, J.J., 142
 Soybeans
 resistance to root rot, 68
 protected protein in meal, 91
 breeding program, 114
 new cultivars, 115
 pathogen attraction in, 77
 research specialization, 67, 114
 Speers, L.I., 98
 Sperme—voir Embryons-gamètes, technologie
 des,
 Sprayer, portable track, 143
 Spurr, D.T., 141
 Stack Boyd, D.L., 172
 Stanfield, B., 34
 Staphylinids prédateurs, 105
 Stark, R., 39
 Starratt, A.N., 74
 Statistical support program, 25–26
 Statistique, appui, 27
 Stavelly Substation/Sous-station (Lethbridge),
 164, 167, 169
 Steele, R.W., 74
 Stèle rouge du fraisier, 64
 Steppuhn, H., 150
 Stevens, V.I., 87
 Stevenson, A.B., 75
 Stevenson, H.M., 31
 Stevia, 79, 80
 Stewart, D.W., 101
 Stewart, J.G., 34
 Stinkweed, 138
 Stobbs, L.W., 75
 Stonehouse, H.B., 100
 Stout, D.G., 176
 Strawberries
 glyphosate residues, 137
 mild yellow edge virus, 184
 plastic mulch for, 45
 resistance to red stele, 65
 variation in, 102
 Stringam, G.R., 155
 Struble, D.L., 183
 Structures agricoles, 89, 95
 —voir aussi Génie agricole
 Study Data Base, 25
 Stumborg, M.A., 150
 Sudom, M.D., 31
 Summerland Research Station/Station de
 recherches (B.C.), 175–182
 Sunflowers, 128, 127
 Surprenant, J., 53
 Sustainable agriculture, research specialization,
 100–101, 104
 Swift Current Research Station/Station de
 recherches (Sask.), 150–154
 Swine—see Pork
 Switzer-Howse, K.D., 98
 Système canadien d'information sur les plantes
 vénéneuses, 106
 Système canadien d'information sur les sols, 107
 Szabo, T.I., 155
 Szeto, S.Y.S., 183
 T
 Tabac, 34, 80
 Tabouret des champs, 139
 Tai, G.C.C., 44
 Tajek, J., 100
 Taky, J., 98
 Tan, C.S., 68
 Tansy/Tanasic, 102, 106
 Tanière portative à vapeur, 178
 Tarn, T.R., 44
 Tarnava, M.M., 163
 Tarnished plant bug, 65
 Tarnocai, C., 100
 Taylor, J.S., 158
 Taylor, W.G., 164
 Teather, R.M., 88

- Technologie, gestion de la, 19
Technologie, transfert de, 17, 18–19
 programme de publication, 26
 en sciences alimentaires, 59
 de transformation de l'avoine, 145
Technology, management, 18
Technology transfer, 17–18
 in food sciences, 60
 oat processing, 144
 publications program, 25
Teich, A.H., 67
Tekauz, A., 131
Terres, ressources en
 cartographie et bases de données, 107
 services nationaux, 100, 107–108
 ressources en—voir aussi Sols
Tétranyques, 168, 184
Thatcher, T., 74
Theilmann, D.A., 183
Therrien, M.C., 123
Thistlewood, H.M.A., 75
Thomas, A.G., 142
Thomas, J.B., 164
Thomas, P.L., 131
Thompson, B.K., 25
Thunder Bay, Ferme expérimentale/Experimental Farm (Kapuskasing), 72, 73
Ticks, 102
 research specialization, 63, 98
Tillage
 implements and methods for, 35
 penetration resistance of soils, 124
 and runoff water quality, 76
 and soil stability, 55
 zero, 152
Timbers, G.E., 11
Timothy—see Forage
Tiques, 105
 spécialité en recherche, 63, 98
Tobacco, 34, 79
Topinambour, 94
Toivonen, P.M., 172
Tolman, J.H., 74
Tomatoes/Tomates, 68, 69, 77–81
Tomlin, A.D., 74
Tong, A.K.W., 158
Topp, E., 101
Topp, G.C., 101
Tordeuse à bandes obliques, 64
Toupin, C., 58
Tourigny, G., 64
Tournesol, 127, 129, 168
Tower, G.A., 150
Townley-Smith, L., 142
Townley-Smith, T.F., 131
Toxicology/Toxicologie, research
 specialization/spécialité en recherche, 87–88
Tralkoxydin, 159
Traquair, J.A., 67
Tree fruit, 40–41, 68, 176–177
 national meeting on, 12
 pest control in, 80
 research specialization, 34, 63, 175
 —see also individual fruit types; Pomology
Trèfle, 36
Tremblay, G., 54
Tremblay, N., 63
Trenholm, H.L., 87
Trimble, R.M., 75
Trottier, R., 11
Truie—voir Porc/porcins
Tsang, C.P.W., 90
Tu, C.M., 74
Tu, J.C., 67
Tuber flea beetle, 184
Turnbull, S.A., 74
Turnock, W.J., 132
U
Ukrainetz, H., 141
Underwood, R.E., 141
Upton Farm Substation/Ferme Sous-station (Charlottetown), 36, 37
Utkhed, R.S., 175, 176
V
Valentic, K.W.G., 101
van Ryswyk, A.L., 176
van Vliet, L.J.P., 101
Van Calsteren, M.-R., 58
Van Die, P., 17
Van Lunen, T.A., 40
Vancouver Research Station/Station de recherches, 183–186
Vardanis, A., 74
Vascular Plant Herbarium, 105
Vauxhall Substation/Sous-station (Lethbridge), 164, 167, 169
Veaux, résistance aux maladies, 93
Vegetables
 breeding research, 32
 cabbage looper in broccoli, 45
 furocoumarins in, 80–81
 greenhouse, 68
 research specialization, 172
 imazethapyr weed control, 40
 new tomato cross, 68
 physiology, research specialization, 172
 plastic row tunnels and, 40
 production research, 31–32
 for processing, 65
 processing of—see Food sciences
 storage and freshness tests, 173
 viral disease studies, 184
 —see also Potatoes
Vegreville Experimental Farm/Ferme expérimentale (Lacombe), 158, 159, 160
Veira, D.M., 88
Veldhuis, H., 100
Ver gris, 168
Verma, P.R., 141
Vernon, R.S., 183
Vézina, L.-P., 53
Viandes—voir Bovins de boucherie; Porc
Vigier, B., 63
Vigneault, C., 63
Vincent, C., 63
Vineland Research Station/Station de recherches (London), 74, 80–81
Vinet, C.M., 49
Violette, D., 20
Virology/Virologie, research
 specialization/spécialité en recherche, 44, 183
Vitamin(e) C, in potatoes/chez les pommes de terre, 90, 92
Vitamin(e) E, cattle metabolism/métabolisme des bovins, 94
Viticulture, research specialization/spécialité en recherche, 175, 175
Vockeroth, J.R., 100
Volailles
 pratiques d'élevage, 95
 régimes de croissance et d'engraisement, 41
 nutrition des, spécialité en recherche, 88
 résistance aux maladies, 93
 spécialité en recherche, 40
 tryptophane et les battements d'ailes, 173
Voldeng, H.D., 114
Volkmar, K.M., 164
Vrain, T.C., 183
W
Waddington, J., 150
Walker, B.D., 100
Wall, D.A., 127
Wall, G.J., 101
Wallace, I., 63
Wang, C., 100
Ward, E.W.B., 74
Warkentin, T., 127
Warner, J., 76
Warwick, S.I., 99
Wasps, 102
Water
 agrochemical movement into, 166
 assorted studies, 165
 federal policy, 11–12
 Great Lakes studies, 76, 104
 scrubber measurement, 65
Watson, P., 175
Watson, R.J., 114
Wauthy, J.-M., 54
Weaver, G.M., 11
Weaver, S.E., 68
Webb, K., 100
Webster, D.H., 39
Weed science
 biological control, research specialization, 137, 163
 national meeting on, 12
 research specialization, 53, 68
Weed control
 rhizobial, 166
 in forage, 146
 of yellow nutsedge, 65
 rye residue and, 173
 —see also Herbicides
Weisz, J.N., 88
Welacky, T.W., 67
Westcott, N.D., 141
Wheat
 amber durum, 151
 assorted resistance studies, 166
 cassette seeder, 151
 common bunt resistance, 151
 crop rotation management, 145
 diseases in, 132–133
 durum, 133, 151
 fusarium resistance, 35, 115
 germ content in flour, 115
 glutenin and gliadin studies, 132–133
 leaf disease monitoring, 143
 oil treatment in storage, 133
 probes for rust-resistance genes, 115
 research specialization, 99, 131, 150, 163
 seeding systems, 146, 151
 soft white winter cultivar, 68
 sowing dates and rates, 115
 transfer of disease-resistant genes, 56
 wild oat competition, 143
 —see also Cereals
Wheatcroft, R.G.L., 114
Whelan Experimental Farm/Ferme expérimentale (Harrow), 68, 69
Whistlercraft, J., 74
White, N.D.G., 131
White, R.P., 34
Wiersma, P., 175
Wild, J., 175
Wilder, W.D., 39
Willemot, C., 59
Willis, C.B., 34
Willms, W.D., 164
Wilson, W.G., 24
Wilton, K.E., 150
Winkleman, G.E., 150
Winnipeg Research Station/Station de recherches (Man.), 131–136
Wise, I., 132

Wise, R.F., 142
Wolf, T.M., 137
Wolfe, R.I., 155
Wolynetz, M.S., 24
Wood, D.M., 100
Wood, P.J., 88
Woodrow, E.F., 100
Woodrow, L., 68
Woods, D.L., 155
Woods, S.M., 131
Wigglesworth, A., 22
Wright, A.T., 142
Wright, S.B.M., 142

X, Y, Z
Yanke, L.J., 164
Yanosik, S.P., 137
Yassa, F., 17
Yee, J., 75
Yiu, S.H., 88
Yoshimoto, C.M., 100
Young, J.C., 114
Young, R.M., 141
Yu, D.S.K., 164
Zariffa, N.M., 67
Zarkadas, C., 115
Zarkadas, C., 58
Zawalsky, M., 100
Zebarth, B.J., 172
Zentner, R.P., 150
Zilkey, B.F., 75
Zimmer, R.C., 127
Zizka, J., 53



Date Due

JUN 09 2011		
MAR 01 2012		



Canada

